



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRE-
TEJEDURÍA DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA TEXTIL S. A SAN JUAN
DE LURIGANCHO, 2017-I.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

SILVERA CRUCES EBER BRUNO

ASESOR:

DR. JOSÉ ANTONIO OBREGÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

JURADO CALIFICADOR

Mg.

PRESIDENTE

Mg.

SECRETARIO

Mg.

VOCAL

DEDICATORIA

A DIOS:

Por todo lo que me dio desde el momento en que nací,

Por su infinito amor,

Por haberme permitido llegar hasta

Este punto, regalarme la salud

Para lograr mis objetivos

A MI MADRE:

Mi enorme amor y gratitud, por apoyarme

Incondicionalmente, a la cual le dedico

el fruto de mi labor.

A MI PADRE:

Por los ejemplos de perseverancia y

Constancia que lo caracterizan

A MIS HERMANAS:

Mis compañeras inseparables,

De aliento y superación

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad César Vallejo por permitirme poder ser parte de esta familia, formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, me gustaría agradecer a los docentes que con sus experiencias y conocimientos contribuyeron a la formación y fortalecimiento de mis competencias como ingeniero y de igual manera a todos los asesores de esta casa de estudios que aportaron en mi formación profesional especial a mi asesor Mg. Marco Antonio Obregón, por su apoyo en el presente trabajo de investigación. Por otro lado, a la Empresa Tecnología textil S.A., gracias por confiarme en mis competencias y permitirme desarrollar mi trabajo de investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Eber Bruno Silvera Cruces con DNI N° 70332967, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial.

Declaro bajo juramento que:

- 1) la tesis es de mi autoría
- 2) he respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) la tesis no ha sido autoplajada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados, y por lo tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio del 2017

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “IMPLEMENTACION DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRE-TEJEDURIA DE LA EMPRESA TECNOLOGIA TEXTIL S.A. 2017”, con la finalidad de mejorar la productividad en el proceso engomado del área de pre-tejeduría de la empresa tecnología textil S.A en el año 2017, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El Autor

Sumario

Lista de figuras	xi
Lista de tablas	xii
Generalidades	xv
I. Introducción	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos previos.....	7
1.2.1. Antecedentes Internacionales	7
1.2.2. Antecedentes Nacionales	10
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	14
1.4. Ingeniería de Métodos	14
1.4.1. Tiempos estándar	14
1.4.2. Tiempos muertos	17
1.4.3. Estudio de Movimientos.....	17
1.5. Productividad	18
1.5.1. Eficiencia	18
1.5.2. . Eficacia.	19
1.6. Formulación del problema	19
1.6.1. [1.4.1 Problema General:.....	19
1.6.2. Problema Específico:.....	20
1.7. Justificación del estudio	20
1.7.1. Justificación teórica	20
1.7.2. Justificación Práctica	21
1.7.3. Justificación Metodológica.....	21
1.8. Hipótesis	21
1.8.1. Hipótesis Específicas	22
1.9. Objetivos.	22

1.9.1. Objetivo General.....	22
1.9.2. Objetivos Específicos	22
II. Método	23
2.1. Diseño de investigación	24
2.1.1. Por su finalidad.....	24
2.1.2. De acuerdo al tipo y nivel.....	24
A. Investigación Descriptiva	24
B. Investigación Explicativa	24
2.1.3. Por su enfoque o carácter.....	25
2.1.4. Por su Alcance temporal.....	25
2.1.5. Diseño	25
2.2. Variables de Operacionalización	26
2.3. Población y muestra.....	27
2.3.1. Población	27
2.3.2. Muestra	27
2.3.3. Muestreo	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	27
2.5. Métodos de análisis de datos.....	28
2.5.1. Desarrollo de propuesta	28
2.5.2. Beneficio y el costo.	54
III. Resultados.....	57
3.1. Análisis de la Hipótesis General	59
3.2. Análisis de la Primera Hipótesis Específica	61
3.3. Análisis de la segunda hipótesis Específica.....	64
IV. Discusión	68
V. Conclusiones.....	71
VI. Recomendaciones	73

VII. Referencias bibliográficas	75
ANEXOS	79
Anexo 1. Formato de toma de tiempos.....	80
Anexo 2. Diagrama de actividades en el proceso de produccion	81
Anexo 3. Formato de validación de datos.	86
.....	86

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Identificación de las causas que originan la baja productividad	4
FIGURA 2 Identificación de eventos improductivos	5
FIGURA 3 Identificación de tiempos improductivos	6
FIGURA 4 Matriz de operacionalizacion.....	26
FIGURA 5 Horas de producción vs horas improductivas	34
FIGURA 6 Índice de producción la eficiencia y eficacia antes de la mejora.....	34
FIGURA 7 Observamos la situación actual de trabajo de máquinas de urdido y engomado que implican recorrido del material y abastecimiento de los carretes de urdidoras a las engomadoras	35
FIGURA 8 Se muestra el proceso de trabajo actual de las engomadoras y los tiempos que se emplean actualmente para este trabajo	36
FIGURA 9 Diagrama de operaciones del proceso	43
FIGURA 10 Observamos el nuevo plan de trabajo de máquinas de urdido y engomado que implican recorrido del material y abastecimiento de los carretes de urdidoras a las engomadoras	44
FIGURA 11 Diagrama Hombre máquina, para identificar actividades múltiples.	46
FIGURA 12 Se muestra el proceso de trabajo de la engomadora y los tiempos que se emplean con el nuevo plan de trabajo	47
FIGURA 13 explica el proceso de montaje y desmonte de los carretes en las cantras	48
FIGUR 14 procedimiento de desarrollo e implementación del proyecto	49
FIGURA 15 índices de producción de eficiencia y eficacia después de la implementación de la mejora	53
FIGURA 16 Horas de producción vs horas improductivas después de la implementación de la mejora	53
FIGURA 17 Tendencia de los metros obtenidos después de la mejora	56
FIGURA 18 Tendencia del beneficio costo después de la mejora	56
FIGURA 19 En la figura se representa los índices de productividad de un antes y de un después de la implementación de ingeniería de métodos	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Identificación de los problemas más resaltantes, y las horas más críticas	4
Tabla 2 Cantidad de problemas tabulados	5
Tabla 3 Horas acumulados de las causas del problema.....	5
Tabla 4 Identificación de máquinas de urdido.....	29
Tabla 5 Identificación de las máquinas de engomado	29
Tabla 6 Distribución de trabajo actual de las máquinas de urdido y engomado	30
Tabla 7 Índice de la productividad antes de la implementación de la mejora.....	33
Tabla 8 Distribución propuesta para el trabajo de las maquinas del área de pre-tejeduría	42
Tabla 9 Índice de producción después de la implementación de la mejora	52
Tabla 10 comparación de actividades y los tiempos	54
Tabla 11 Beneficio costo, que se obtiene en el proceso de preparación de nueva orden de trabajo	55
Tabla 12 (Beneficio costo global que se obtiene del área de pre-tejeduría).....	56
Tabla 13 Comparación de índices de productividad el antes y un después.....	58
Tabla 14 Resultados de pruebas de normalidad de la productividad obtenidas del spss.....	59
Tabla 15 Resultados de estadísticos descriptivos de la productividad obtenida del spss....	60
Tabla 16 Estadísticas de pruebas de wilcoxon en la productividad obtenidas del spss.....	61
Tabla 17 Resultados de la prueba de normalidad de la eficiencia obtenida del spss	62
Tabla 18 Resultados de estadísticos descriptivos de la eficiencia obtenida del spss	63
Tabla 19 Estadísticas de pruebas de wilcoxon en la eficiencia, obtenidas del spss	64
Tabla 20 Resultados de prueba de normalidad de la eficacia obtenida del spss	65
Tabla 21 Resultados de estadísticos descriptivos de la eficacia obtenida del spss.....	66
Tabla 22 Estadísticas de pruebas de wilcoxon en la eficacia, obtenidas del spss	67

RESUMEN

La presente tesis buscó incrementar la productividad en el proceso de engomado de los metros de hilos engomados del área de pre-tejeduría de la empresa tecnología textil SA. En el distrito de san juan de Lurigancho de la ciudad de lima, dicha mejora se podrá realizar a través de la aplicación de la ingeniería de métodos, se tomó una muestra de 30 tomas de tiempo del proceso de engomado, antes de la mejora, se procedió al análisis de cada una de las actividades que engloban el proceso, luego se ideó nuevos métodos para realizar el trabajo con el fin de aprovechar al máximo el recurso básico “el tiempo”, la aplicación de la mejora en el proceso permitió estandarizar los tiempos en el proceso de engomado, eliminar actividades innecesarias en el proceso, programar los metrajes a engomar por día, y estandariza los movimientos, la implementación de la mejora permitió incrementar la productividad del proceso.

ABSTRACT

The present thesis sought to increase productivity in the spinning process of the batches of dyed yarns from the dry cleaning area of the company consortium the SA plot. In the victory district of the city of lima, this improvement can be made through the application of the methods engineering, a sample of 30 times of the centrifugation process was taken, before the improvement, proceeded to Analysis of each of the activities that encompass the process, then new methods were devised to carry out the work in order to take full advantage of the basic resource "time", the application of the improvement in the process allowed to standardize the times in the Centrifugation process, eliminating unnecessary activities in the process, scheduling the number of batches to be centrifuged per day, and optimizing the process of qualifying batches of dyeing, the implementation of the improvement allowed to increase the productivity of the process.

GENERALIDADES

Título:	IMPLEMENTACION DE LA INGENIERIA DE METODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRE-TEJEDURIA DE LA EMPRESA TECNOLOGIA TEXTIL S.A SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2016
Autor:	Silvera Cruces Eber Bruno
Asesor:	Dr. Marco Antonio Obregón
Tipo de investigación:	Ejemplo: Aplicada - Explicativa Descriptiva
Línea de investigación:	Sistema de Gestión Empresarial y Productiva
Localidad:	Zarate – san juan de Lurigancho.
Duración de la investigación:	Once meses. Fecha de Inicio: Agosto 2016 Fecha Culminación: julio 2017

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El sector textil confecciones abarca una serie de actividades que incluye el tratamiento de fibras naturales o artificiales para la elaboración de hilos, continúa con la fabricación y acabado de telas finalizando con la confección de prendas de vestir y otros artículos. La producción textil y de confecciones en el Perú ha demostrado un gran crecimiento en los últimos años y su crecimiento en el mercado internacional ha estado basado en ventajas competitivas entre las que podemos mencionar la alta calidad y prestigio de las fibras peruanas y el alto nivel de integración del sector a lo largo del proceso productivo. Es importante también considerar la inversión de las empresas del sector en maquinaria y equipos textiles de última generación para producción de hilados, fibras y tejidos. Este proceso de modernización ha permitido aumentar el nivel de producción de las empresas del sector para abastecer el mercado nacional y extranjero que constituye el soporte de la exportación.

Tecnología textil S.A, es una empresa peruana líder en la fabricación de hilos, tejidos y acabado de telas, motivo por el cual todos sus esfuerzos se concentran en la mejora continua de sus procesos, la innovación constante de sus tejidos, optimización del trabajo y altos niveles de control de calidad que nos permitan garantizar el uso adecuado de los recursos y los estándares de calidad.

Tecnología textil S.A, comercializa su producto de la siguiente manera. El 95% de sus productos fabricados son para el mercado local (gamarra). Telas compuestas de poliéster fibra corta que representa el 80% de nuestro producto mientras el 20% son de composiciones mezclas de poly algodón y poly viscosa.

Tecnología textil cuenta con las áreas requeridas de una empresa textil tales como pre hilandería, hilandería, pre tejeduría, tejeduría, control de calidad de tela cruda, tintorería, control de calidad de producto terminado.

El área de pre-tejeduría es el área donde se preparan los hilos para ser sometidas al proceso de tejido, por ello los hilos obligatoriamente pasan por el proceso de urdido que a través de las máquinas de urdido los hilos se almacenan en forma paralelo en un formato cilíndrico llamado plegador, para posteriormente pasar al proceso de engomado, en este proceso los hilos pasan por una batea que contiene un producto líquido denominado goma o encolante, este producto es muy indispensable porque tiene la capacidad de aumentar las propiedades del hilo como son la resistencia, flexibilidad y la elasticidad también reduce los filin y de ese modo el hilo se somete a tejeduría .

En el proceso de producción de la pre-tejeduría se halla un conjunto de actividades, métodos y personal que mueve esta área, el área de tejeduría presenta una baja eficiencia global que oscila entre los 37% y una eficacia de 26% el cual urge mejorar la eficiencia y la productividad, debido a que la empresa tecnología textil aprobó una licitación del estado que le permite a la empresa hacer un estudio general para optimizar el trabajo y poder cumplir con la licitación, para ello es muy necesario realizar un estudio aplicando las herramientas de la ingeniería de métodos con el fin de mejorar la productividad en el área de pre-tejeduría, el área presenta una gama de actividades de producción que son muy reconocidas en el proceso de pre-tejido. Se ha podido observar actividades como el engomado, las preparaciones, desmontes, reparaciones mecánicas, movimientos de materia prima, movimiento de producto final

El engomado es el proceso más representativo del área de pre-tejeduría el cual está representada por los índices de producción mencionadas anteriormente, es por ello que la investigación se centra en este proceso de producción del engomado en el área de pre-tejeduría. En este proceso se transfiere goma a los hilos, para ello los hilos pasan por una batea que contiene un producto líquido denominado “goma” o “encolante”, este producto es indispensable, porque tiene la finalidad de aumentar las propiedades del hilo, como son la resistencia, flexibilidad, elasticidad y reducción de la formación de pilin. A continuación, pasa por cilindros de secado y finaliza cuando se almacena en plegadores, se le denomina producto final del área de pre-tejeduría, para luego pasar al área tejeduría, para tejeduría viene a ser materia prima

FIGURA 1 Identificación de las causas que originan la baja productividad

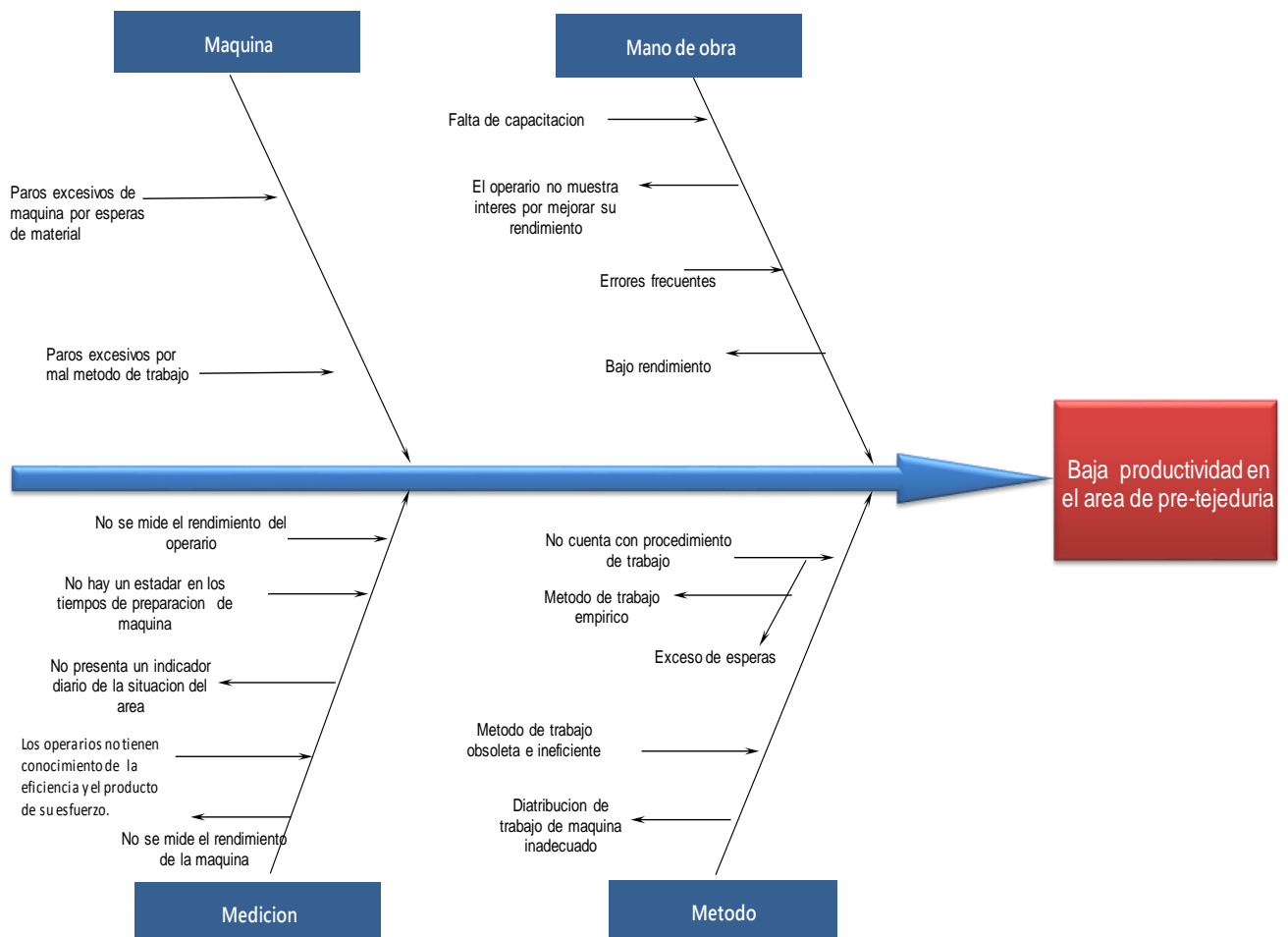


Tabla 1 Identificación de los problemas más resaltantes, y las horas más críticas

PAROS ACUMULADOS DURANTE EL MES DE ENERO DE LAS MAQUINAS 918-1984		
MOTIVOS DE PAROS	CANTIDAD DE PAROS	TOTAL DE HRS PAROS
FALLA MECANICA	4	22,5
HORA PUNTA	3	4,183
LIMPIEZAY/O LAVADO DE MAQUINA	25	33,199
PARO POR DISPOSICION	26	261,35
PASE DE GUIA SEPARADORAS	26	26,929
PREPARACION DE MAQUINA CON ORDEN TRABAJO	26	133,032
Total general	110	481,193

Tabla 2 Cantidad de problemas tabulados

MOTIVOS DE PAROS	FREC DE PAROS	% DE PAROS	FREC ACUMULADA	% ACUMULADO	80/20
PARO POR DISPOSICION	26	23,64%	26	23,64%	80%
PASE DE GUIA SEPARADORAS	26	23,64%	52	47,27%	80%
PREPARACION DE MAQUINA CON ORDEN TRABAJO	26	23,64%	78	70,91%	80%
LIMPIEZAY/O LAVADO DE MAQUINA	25	22,73%	103	93,64%	80%
FALLA MECANICA	4	3,64%	107	97,27%	80%
HORA PUNTA	3	2,73%	110	100,00%	80%
Total general	110				

FIGURA 2 Identificación de eventos improductivos

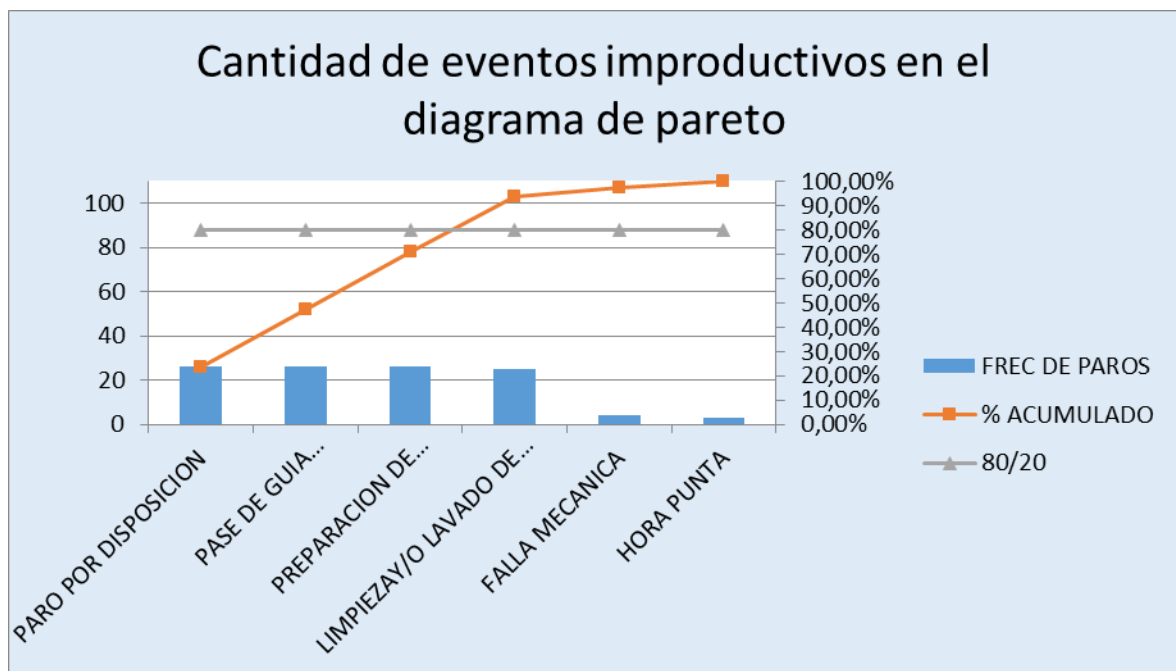
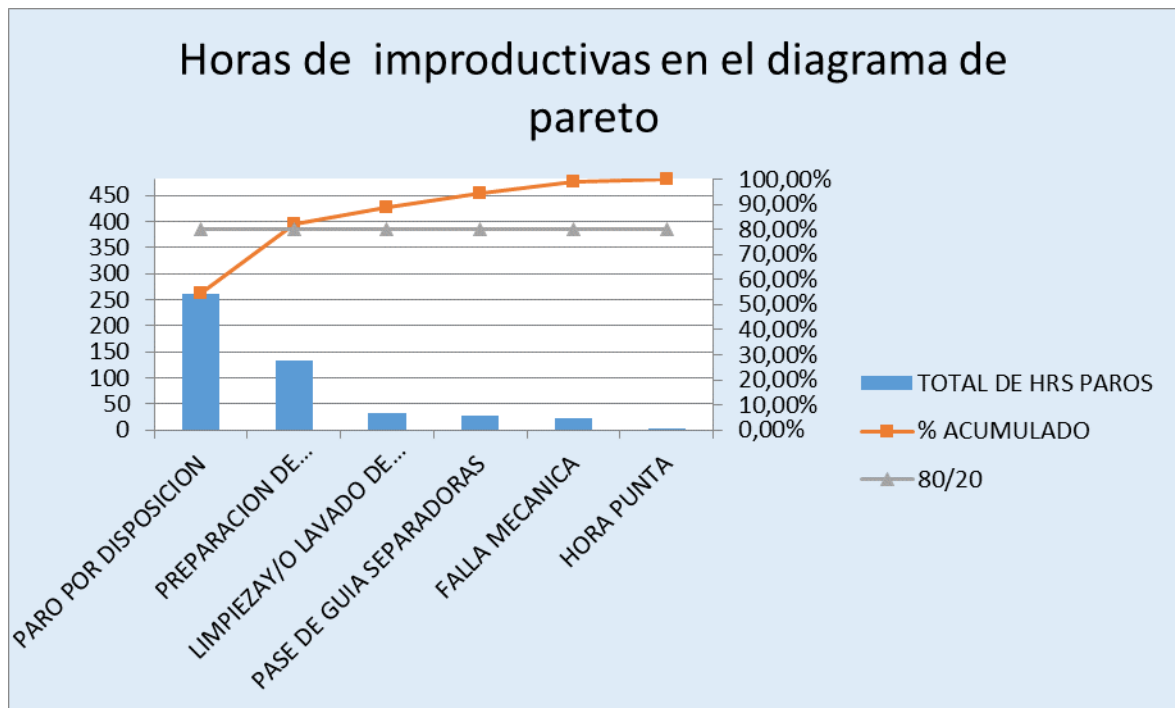


Tabla 3 Horas acumulados de las causas del problema

MOTIVOS DE PAROS	TOTAL DE HRS PAROS	% DE PAROS	FREC ACUMULADA	% ACUMULADO	80/20
PARO POR DISPOSICION	261,35	54,31%	261,35	54,31%	80%
PREPARACION DE MAQUINA CON ORDEN TRABAJO	133,032	27,65%	394,382	81,96%	80%
LIMPIEZAY/O LAVADO DE MAQUINA	33,199	6,90%	427,581	88,86%	80%
PASE DE GUIA SEPARADORAS	26,929	5,60%	454,51	94,45%	80%
FALLA MECANICA	22,5	4,68%	477,01	99,13%	80%
HORA PUNTA	4,183	0,87%	481,193	100,00%	80%
Total general	481,193	100,00%			

FIGURA 3 Identificación de tiempos improductivos



- Paros por disposición

Son paros ocasionados por falta de material, el nombre cambia debido a que las órdenes de paralización de maquina está dada por el jefe de área, como se puede apreciar en el Pareto los paros por disposición suman un total de 496 horas en un mes equivale a 18 horas por día. Es por ello que la eficiencia del proceso de engomado es baja.

- Paros por preparación de maquina

Son paros que necesariamente se dan para continuar con la producción, la frecuencia de paros por preparación actualmente es 2 a 3 veces por día, y el tiempo empleado para estos paros es aproximadamente de 6.00 horas cada preparación, estos tiempos debido a que el trabajo lo realizar al azar no cuentan con un método de trabajo que indique el proceso de cómo se debe realizar dicho trabajo.

- Paros cortos por reparación mecánica

Son aquellos paros que se dan por un mal ajuste o averías de los equipos y repuestos externos de las máquinas que se pueden reparar o cambiar en un corto tiempo la reparación de este defecto lo realizan mecánicos del área de implementación.

- Paros por operario

Los operarios siempre están patrullando en su escuadra, cuando identifican alguna anomalía en los en el proceso de engomado el operario presiona el pulsador para detener la máquina, esto con el fin der intervenir, en dicha anomalía.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes Internacionales

PACHECO, Javier en su tesis “Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S. A”. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. (2007)

El autor este estudio lo realiza con el fin de obtener información referente a los procesos productivos que se realizan para la elaboración de las joyas. Ya que en esta empresa no se cuenta con dicha información, la cual es necesaria en el momento de determinar los costos de fabricación de dichos productos. También ayuda a observar o a determinar el déficit en los actuales métodos utilizados para la producción, con esta información llegar a ese déficit y/o problemas, y en contar las causas que originan este déficit y conseguir mejorarlos. Después de identificar las actividades y los tiempos empleados en estos procesos de producción y plantear nuevos métodos de trabajo para reducción de tiempos innecesarios. (20 p)

El objetivo general Hacer un estudio de Métodos y Tiempos en la empresa Metales y Derivados S. A, y documentar los procesos de la planta de producción, de acuerdo con las NTC ISO 9000. (45 p)

Se ha llegado a la conclusión al aplicar esta metodología Se ha logrado obtener una mejor experiencia para realizar la toma de tiempos y para trabajar y asignar calificaciones a los operarios según su ritmo de trabajo. Una mejor distribución de la planta en sentido lineal y fluido, crea una mejor eficiencia de la planta y por ende aumenta la productividad de ésta, ya que se reducen los tiempos de transportes del personal. 55 p.

RAMÍREZ Anayeli en su tesis titulada “estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador. Empresa seah precisión México s.a de c.v”. Reporte de estadía para obtener el

título de: Técnico superior universitario en procesos de producción en la universidad tecnológica de Querétaro Santiago de Querétaro. (2010)

El autor gracias a este método logra identificar por que la línea tiene tiempos Muertos, demoras etc. Para tener una solución al problema de sus productos y mejorar los procesos existentes. Lo que se quiere lograr es obtener mayor productividad en esta línea de producción y reducir los tiempos muertos, aumentar la capacidad en la línea de evaporador y tener mayor eficiencia en la línea de Evaporador arrojando resultados positivos estandarizando un método y reduciendo la fatiga del operador otorgándole un mejor confort para que pueda realizar su trabajo de una forma satisfactoria. 12 p

Los resultados recabados durante la realización de la estadía son los siguientes:

- a) Con respecto al objetivo se prendió disminuir tiempos muertos, aumentar la capacidad y lograr tener mayor eficiencia en la línea de evaporador, esto se logró mediante lo siguiente
- b) En cuanto al objetivo general consiste en implantar un método el cual nos permita evaluar un tiempo estándar que se necesita para poder realizar la operación, se realizó un estudio de tiempos en el cual se realizaron los cálculos de tiempo estándar.

También se facilita la forma de trabajo al operador contando con instrucciones de trabajo en donde se registra paso a paso el proceso o la operación más complicada. 35 p

MARIO en su tesis titulada disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa COFRINA. (2012)

El autor de esta investigación aplica herramientas de control de problemas como el diagrama de Pareto, con este diagrama logra identificar los tiempo improductivos más resaltantes se identifica que la principal causa de tiempos improductivos en el proceso de producción (de intercambiadores de calor de hierro para el sistema de refrigeración de embarcaciones pesqueras), es la deficiente máquina usada en el proceso, seguido del inadecuado método para tomar las medidas de los serpentines a fabricar; generando más del 65% de los tiempos improductivos de la empresa. El costo anual de las pérdidas relacionadas con la suma de los tiempos improductivos a reducir alcanza los \$ 31.824. La propuesta aspira el incremento de la eficiencia desde el 66% al 83% con la aplicación del presente trabajo. Se obtendrá un crédito financiero a 12 meses plazo equivalente al 100% de la inversión con una tasa de interés del 12,5% anual. La inversión será recuperada en el

transcurso de 8 meses. De la observación técnica a las actividades que se realizan para la producción de serpentines, es importante notar que no están estandarizadas las operaciones necesarias para la confección e instalación de los serpentines de tubería 1 ¼" utilizados en refrigeración marina. Es decir, se ha observado lo siguiente: un exceso de actividades repetidas e innecesarias, distancias muy largas entre actividad y actividad de confección, y otras actividades que causan retrasos.

Al término de la aplicación de esta metodología en la empresa COFRINA, se ha conseguido nuevos patrones en tiempo de trabajo y actividades idóneas el cual obtuvieron un incremento de la productividad en esta industria. (28 p, 29 p)

AGUIRREGOITIA en su trabajo de fin de master titulada métodos de trabajo y control de tiempos en la ejecución de proyectos de edificación. (2011)

Por el desconocimiento de la duración de las actividades durante la redacción de los proyectos de ejecución, da lugar a errores en la programación de la obra. El sector de la construcción debe tender hacia los criterios que se establecen en la industria en lo que respecta al control de la producción y a la mejora de los métodos de trabajo empleados en el mismo. Esto ofrece como resultado una mayor exactitud en la planificación de los proyectos, una mejora de los métodos de trabajo empleados y un mayor confort de la mano de obra en el lugar de trabajo. (2011.p 4)

Este proyecto implanta un proceso de análisis de métodos de trabajo y medida de tiempos a partir del estudio de tres actividades desarrolladas en dos obras de viviendas en Madrid. Las actividades que se analizan son la ejecución de la tabiquería interior con placas de gran formato, tarima de madera y carpintería de madera. El proceso planteado permite completar el trabajo estudiando el resto de actividades del proceso de construcción. 4 p.

Tras los análisis de los resultados de la toma de tiempos, se concluye la necesidad de conocer la duración real de todas las actividades de la obra, de forma que se conozcan los métodos de trabajo, se mejoren los procesos actuales y se pueda realizar una previsión adecuada antes de comenzar la obra. El objetivo principal del trabajo es conocer el tiempo necesario para ejecutar tres actividades específicas desarrolladas durante la ejecución de un proyecto de edificación. 81 p

Al final de este estudio, también se reconoció los métodos de trabajo empleados en cada una de las actividades, se detectó los problemas causantes una prolongación de la duración

de la actividad y se propuso posibles soluciones o mejoras y cuyos resultados beneficien a todos los participantes en el proceso, desde el trabajador hasta el cliente final. (117 p)

DUQUE (2010) en su tesis titulado “diseño de plan estratégico y estudio de métodos de trabajo para estandarizar procesos en la institución registro oficial, para la optimización de recursos, quito”, Tesis de Grado previa la obtención del título de Ingeniero Industrial, Mención Gestión de Procesos de la universidad UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.

El autor en esta investigación mediante la técnica de medición de trabajo pudo detectar cuales de estos procesos y actividades debió gestionar y orientar hacia un correcto y óptimo funcionamiento tratando en lo posible de eliminar tiempos muertos, tiempos improductivos, brindando herramientas y recursos que permitan agilizar cada uno de los procesos y en la medida de lo permisible crear nuevos métodos de trabajo para cada área y a su vez este estudio ayudado para de manera subsiguiente crear y tratar de brindar un mejor ambiente laboral, el cual es un factor muy importante dentro de cualquier tipo de Empresa 5.p

Su objetivo fue Diseñar la planeación estratégica de la institución Registro Oficial y estandarizar los procesos de levantamiento y corrección de texto para el año 2011 debido a la falta de conocimiento y organización en el REGISTRO OFICIAL ellos afrontaron los problemas relacionadas con la productividad, ya que la institución ha crecido de una manera aceptable pero sin un direccionamiento correcto que le permita tener claro tanto metas y objetivos que como empresa deberá trazar y trabajar para poder alcanzarlos, (7p)

1.2.2. Antecedentes Nacionales

TORRES, María (2014) en su tesis titulada: “Reingeniería de los procesos de producción artesanal de una pequeña empresa cervecera a fin de maximizar su productividad”. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial en la universidad Pontificia Universidad Católica del Perú.

El objetivo general fue incrementar la productividad de la empresa eliminando la rotura de stock y pérdidas monetarias ocasionadas por botellas defectuosas. La metodología utilizada fue en 5 fases: planificación, identificación de procesos actuales, análisis de situación actual, rediseño de procesos e implementación. Se concluyó que identificar las ventajas y desventajas de las metodologías para hacer reingeniería, se ha propuesto un híbrido de las

metodologías existentes, adecuada al objetivo de incrementar la productividad de la pequeña empresa cervecera en estudio. Además, teniendo en cuenta que un proyecto de reingeniería no concibe simples modificaciones en el proceso, se ha propuesto un cambio en el flujo del proceso de envío de requerimientos e inicio de la producción, eliminando aquellas actividades que no agregan valor y optimizando aquellas que son importantes para el proceso. Los pronósticos de demanda para los próximos años y el estudio de tiempo han permitido que el proyecto de reingeniería tenga una visión más fina en cuanto a la cantidad de maquinarias requeridas para satisfacer demandas futuras y evitar las roturas de stock. También se ha incrementado la productividad, pues se ha reducido los productos defectuosos y el tiempo de ciclo ha disminuido de 23.8 min a 17.4min.

En esta investigación que la metodología planteada ayudo a encontrar ventajas y desventajas, además la demanda del proyecto obtendrá una visión más fina para satisfacer demandas futuras y evitar las roturas de stock.

RAMÍREZ, LUIS (2014) en su tesis titulada “mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje el para optar el título profesional de ingeniero industrial en la universidad san Martín de Porres lima.

El autor en esta investigación logra identificar la falta de control y estandarización de los métodos de trabajo en el área de producción, bajo nivel de calidad de productos y bajo índice de productividad. El nivel de demanda se proyecta hacia el constante crecimiento debido a la amplia cartera de clientes; en consecuencia, la empresa se vio obligada a incrementar el nivel de producción. La corriente en que se sustenta la presente investigación es la mejora continua, aplicando herramientas tales como estudio,

El objetivo de esta investigación es lograr obtener un control óptimo en nuestro proceso de producción para aumentar la productividad y satisfacer sus propias tiendas, también para tiendas por departamentos, supermercados y tiendas especializadas en todo el territorio peruano. La empresa ya presentaba demanda a nivel nacional e internacional, es por ello que sus volúmenes de producción y el nivel de calidad de sus productos debían aumentar para poder satisfacer a sus clientes potenciales. Este trabajo logró aportar grandes beneficios al poner en práctica los conocimientos adquiridos a través de los años en la carrera, que al compararlo con la realidad refuerza lo anterior.

- El estudio de métodos y tiempos ayuda a cualquier tipo de industria, a encontrar muchas actividades innecesarias que no son tomadas en cuenta a simple vista, y además para llevar a tener un mejor sistema de costos en la empresa.

TEJERO, Jorge (2013) en su tesis “Aplicación de productividad a una empresa de servicios” “Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura. El objetivo fue incrementar la productividad en una empresa de servicios: “Hostal el sol”.

La metodología fue la aplicación de técnicas de incremento de productividad. Se concluyó que las mejoras implementadas deben ser sólo el inicio de una mejora continua, necesaria para poder seguir siendo una pequeña empresa competitiva con los nuevos establecimientos de hospedaje que vienen apareciendo. Además, para despertar él se cambiaba el método de trabajo y herramientas para un solo operario, despertando recelo en los demás operarios, e incrementando su interés y expectativa en trabajar con el nuevo método y herramientas. Luego de unos días, se cambiaba el método y herramientas para los demás operarios, los cuáles lo recibían de la mejor manera. Se recomienda trabajar de manera similar para futuros cambios. También debe acompañar siempre a los técnicos que realizan trabajos de mejora en la empresa, y verificar su trabajo final de la manera más minuciosa posible, ya que no siempre lo realizan de la mejor manera, o de acuerdo con las especificaciones.

Finalmente, esta investigación demostró que la metodología empleada fue de gran ayuda ya que se incrementa el interés y expectativa de los operarios para una mejor realización laboral.

APARICIO, Carmen Y SANCHEZ, Claudia (2015) en su tesis “Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa dedicada a la fabricación de muebles infantiles”. Tesis para optar el título de Ingeniera Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

El objetivo general fue plantear una propuesta de mejora para una pequeña empresa dedicada a la fabricación de muebles de madera y melamine. La metodología empleada fue las 5S. Se concluyó que la planificación de la producción permite cumplir con el 100% de los pedidos realizados de los productos de lo que se ha realizado el estudio. Este cumplimiento del 100% se logrará con la implementación de herramientas del plan maestro de producción y la planificación de la compra de materiales; además de la capacitación del personal en cuanto a estos temas. También mediante el análisis realizado para el presente

caso de estudio se detectaron problemas importantes que atravesaba la empresa tales como la producción no planificada con una frecuencia de 22.5%, la desorganización de los centros de trabajo de la planta con una frecuencia de 15.00%, la no disponibilidad de productos e insumos para la producción y reproceso con una frecuencia de 12.50% cada uno, la falta de estandarización de productos con una frecuencia de 17.50%, etc. Estos problemas les ocasionan a la empresa costos elevados, además de incumplimiento con los plazos de entrega de los productos a sus clientes.

Finalmente, en esta investigación se demostró que la planificación de la producción permite cumplir al 100% los pedidos de productos y la capacitación del personal.

REYES, Paul en su tesis “Sistemas integrados de gestión de producción en empresas privadas de lima metropolitana: un estudio de casos”. Tesis para optar el grado de Magíster en Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones de la Pontificia Universidad Católica del Perú. (2015)

El objetivo general fue Conocer cómo las empresas privadas gestionan sus procesos productivos y porqué lo hacen de esa manera; así como, establecer un marco de referencia que les permita articular con los sistemas de producción. La metodología fueron los estudios de casos en la gestión de operaciones. Se concluyó que las empresas privadas juegan un papel muy importante para el crecimiento económico y son la principal fuente de empleo en el país con el 68.6% de la PEA ocupada; así mismo se puede mencionar que las nuevas empresas MIPYME crecen a un ritmo del 6.89% promedio anual desde el año 2009, y genera mayor empleo a una tasa del 1.25% de crecimiento promedio anual. Además es indispensable que las empresas privadas mejoren y modernicen sus procesos productivos, que les permitan ser más competitivas e incrementen su participación en el mercado, es por esa razón que el diseño e implementación de un adecuado sistema de producción dentro de sus operaciones juega un papel importante para alcanzar altos niveles de productividad, competitividad y como consecuencia de ello incrementen sus ingresos y beneficios; y puedan en el mediano y largo plazo incursionar en los mercados externos mediante las exportaciones. También Es de vital importancia fortalecer el desarrollo y capacitación del recurso humano de las empresas privadas, sobre todo en el estrato MIPYME, a nivel profesional y técnico en cada una de las diferentes actividades de cada sector económico; y que mantengan un presupuesto para destinarlos a la capacitación en cursos relacionados en la gestión de los sistemas de producción mediante convenio con

universidades e institutos reconocidos y mantener una estrecha relación con Concytec para el auspicio en innovación desarrollo y tecnología. En esta investigación se demostró que la metodología ayudo a alcanzar altos niveles de productividad y como consecuencia de ello incrementar los ingresos y beneficios. 25 p.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Por lo expuesto en la problemática y la decisión tomada para el estudio se opta por trabajar y aplicar la metodología de ingeniería de métodos como variable independiente y con esto trataremos de aumentar la productividad en el área de tejeduría que a su vez es una variable dependiente de la tesis.

1.4. Ingeniería de Métodos

Es la técnica que estudia a cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis con el fin de eliminar toda operación innecesaria y encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria; abarca la normalización del equipo, métodos y condiciones de trabajo; entrena al operario a seguir el método normalizado; realizado todo lo precedente (y no antes), determina por medio de mediciones muy precisas, el tiempo empleado por un operario para un determinado trabajo, trabajando con normalidad.

Según Cuatrecasas (2011) “Nos menciona que el estudio del trabajo y en particular el estudio de métodos y medición del trabajo contienen técnicas para examinar el trabajo humano en todo su contexto, y que llevan a investigar sistemáticamente todos sus factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada” (p.66).

1.4.1. Tiempos estándar

Según Fred Meyers (2000) es el tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con tres condiciones muy importantes: operario calificado y bien capacitado, trabajo a una velocidad de ritmo normal, realiza una tarea específica. Estas condiciones son esenciales para comprender el estudio de tiempo.

Según la Norma ANSI STANDARD Z94.0-1982, se define el tiempo estándar como el valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación apropiada de las técnicas de medición de trabajo efectuada por personal calificado. Por lo general, se establece aplicando las tolerancias apropiadas al tiempo normal.

El tiempo normal es "el tiempo que requiere un operario calificado para realizar una tarea, a un ritmo normal para completar un elemento, ciclo u operación usando un método prescrito" Organismo Internacional del Trabajo (OIT: Introducción al estudio del trabajo, 2008)

$$T_{std} = T_n (1 + S)$$

T_{std} : Tiempo estándar (min)

T_n : Tiempo Normal (min)

S : Suplementos

La determinación de los suplementos será considerada de los siguientes recuadros.

tabla de westinghouse		
valor	representacion	grado
0.15	A1	Superior
0.13	A2	Superior
0.11	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Malo
-0.22	F2	Malo

Suplementos de la OIT a considerar para hallar el tiempo NORMAL Y ESTANDAR

SUPLEMENTOS DE LA OIT % DEL TN						
Suplementos Constantes	H		M	Suplementos Variables	H	M
Por necesidades personales	5		7	Mala iluminacion		
Por fatiga	4		4	ligeramente por debajo	0.0	0.0
Suplementos Variables				bastante por debajo	2.0	2.0
Por trabajar de pie	2		4	absolutamente insuficiente	5	5
Por postura anormal				concentracion intensa		
Ligeramente incomodo	0		1	trabajo de cierta presion	0.0	0.0
Inclinado	2		3	fatigoso	2.0	2.0
Echado Estirado	7		7	muy fatigoso	5.0	5.0
Uso de Energia Muscular Kg				Ruidos		
2.5	0		1	continuo	0.0	0.0
5	1		2	intermitente y fuerte	2.0	2.0
7.5	2		3	intermitente y muy fuerte	2.0	2.0
10	3		5	estridente y fuerte	5.0	5.0
12.5	4		6	Suplementos Variables		
15	5		8	tension mental		
17.5	7		10	proceso bastante complejo	1.0	1.0
20	9		13	proceso complejo	4.0	4.0
22.5	11		16	muy complejo		
25				Monotomia		
30				algo monotomo	0.0	0.0
35.5				bastante monotomo	1.0	1.0
condiciones atmosferica mili calorías/cm2/S				muy monotomo	4.0	4.0
16	0		0	tedio		
14	0		0	algo aburrido	0	0
12	0		0	aburrido	2	1
10	0.3		0.3	muy aburrido	5	2
8	1		1			
6	2.1		2.1			
5	3.1		3.1			
4	4.5		4.5			
3	6.4		6.4			
2	10		10			

1.4.2. Tiempos muertos

Es aquel que la maquina no puede funcionar con fines de producción ni fines accesorios por avería, operaciones de mantenimiento u otras razones análogas Kanawaty (p.350.2008).

Estos tiempos corresponden a retrasos ocasionados por circunstancias operativas no previstas, causados por el personal involucrado directamente. El cual este tipo de tiempos improductivos se debe eliminar.

$$\%T_m = \frac{a_{imp}}{a_{tot}} \times 100\%$$

a_{imp} : Cantidad de actividades improductivas.

a_{tot} : Cantidad de actividades totales.

1.4.3. Estudio de Movimientos.

Estudia los movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. Su objeto es eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes. Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción. Esta técnica busca mejorar la estación de trabajo por tanto los tiempos empleados y los movimientos serán un patrón más eficaz. Meyers (2000.p.94)

Estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utilizan para realizar una labor determinada, con la mira de mejorar esta, eliminando los movimientos innecesarios y simplificándolos necesarios, y estableciendo luego la secuencia o sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima.

$$M_{OV} = A_{incorr} - A_{Corr}$$

A_{incorr} : Actividades incorrectas

A_{Corr} : Actividades correctas

1.5. Productividad

Productividad es la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. Una organización con fines de lucro o no, la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los la organización o áreas de ella, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados. Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. Con respecto al proyecto los productos obtenidos serán telas en metros y lo recursos tiempos de producción empleados y programados de allí deduciremos la eficiencia y la eficacia que serán dimensiones de nuestra productividad.

(Gutiérrez, 2014, p.20). En su libro Calidad y Productividad nos indica que La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr los mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados.

$$productividad = \frac{P_{total}}{I_{total}}$$

P_{total} : Producción total

I_{total} : Insumos totales

1.5.1. Eficiencia

(Gutiérrez, 2014, p.20). Eficiencia es simplemente la relación entre el resultado alcanzados los recursos utilizados, Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recurso.

La eficiencia consiste en utilizar los recursos adecuadamente, lo que implica que sepamos de antemano cuáles son nuestros costos, con el fin de no derrochar, pero tampoco

ahorrarlos si son necesarios. Recordemos que los recursos no son sólo materiales, sino que también pueden ser intelectuales, es decir, humanos. Elegir un staff adecuado, capacitado, o personas que agreguen valor a lo que hacemos, es una forma de ayudar a nuestro negocio a que se acerque lo más posible a los parámetros más deseables.

$$Eficiencia = \frac{T_{emp}}{T_{prog}}$$

T_{emp} : Tiempo empleado para producir (horas).

T_{prog} : Tiempo programado (horas).

1.5.2. . Eficacia.

(Gutiérrez, 2014, p.20). Eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados; en otras palabras, la eficacia se puede ver como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado) se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzado los objetivos planeados.

$$Eficacia = \frac{P_{obt}}{T_{emp}}$$

P_{obt} : Producción obtenida (metros).

T_{emp} : Tiempo empleado para producir (horas)

1.6. Formulación del problema

1.6.1. [1.4.1 Problema General:

¿De qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará la productividad en el área de pre – tejeduría de la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2016?

1.6.2. Problema Específico:

¿De qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A, San Juan de Lurigancho, 2017?

¿De qué modo la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A, San Juan de Lurigancho, 2016?

1.7. Justificación del estudio

1.7.1. Justificación teórica

Según Valderrama (2015), “Se refiere a la inquietud que surge en el investigador por profundizar en uno o varios enfoques teóricos que tratan el problema que se explica” (p. 140).

El presente estudio se justifica teóricamente porque se pretende mejorar algunas actividades y los tiempos de producción en el área de tejeduría con el uso y la implementación de contenido teórico ya que nos brinda información científica sobre estudio del trabajo de tal manera que mediante ello se incremente la productividad para lo cual pondremos en práctica toda nuestra capacidad en la mejora de eficiencia y eficacia para la reducción de costo, las cuales nos ayudaran a tomar decisiones para mejorar la productividad del área de producción de la empresa en estudio. De acuerdo a la información obtenida por la investigación puede ser implementada en la empresa siendo válida y consistente con los objetivos de la empresa.

Así como Cuatrecasas indica (2011): en su libro “organización de la producción y dirección de operaciones” El estudio y mejora de métodos de trabajo y determinación y reducción de los tiempos aplicados a las diferentes actividades a la disposición del proceso y a cada uno de sus actividades suponen la vía de mejora en la organización y métodos de trabajo, que puede complementar e incluso sustituir claramente a la vía de inversión, los métodos de trabajo implementado y los tiempos estandarizados deberán traducirse a productividad.

¿Cuándo? En qué fecha se iniciará y terminará el trabajo de cada una de las fases.

¿Dónde? Que máquina, grupo de máquinas y operarios se encargaran de realizar el trabajo.

¿A qué costo? Estimar cuanto costara a la empresa producir el artículo o lote deseado del mismo (p.159).

1.7.2. Justificación Práctica

Valderrama (2015), señala que “Se manifiesta el interés del investigador por acrecentar sus conocimientos, obtener el título académico o, si es el caso, por contribuir a la solución de problemas concretos que afectan a las organizaciones empresariales, públicas o privadas” (p. 141).

De igual forma presenta una justificación práctica en este estudio que permitirá poner en práctica las bases teóricas y sistema de producción, para poder solucionar los problemas de baja productividad en el área de tejeduría, para cumplir con los pedidos proyectados de nuestros clientes. Por ello se aplica la variable independiente que a su vez causa un efecto de aumento de productividad en nuestra variable dependiente.

1.7.3. Justificación Metodológica

Méndez (como se citó en Bernal, 2010), “En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable” (p. 107).

También se utilizaran las metodologías de investigación de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental de tipo descriptivo correlacionar, que nos permitirá relacionar científicamente las variables de estudio: ingeniería de métodos y Productividad, para la recolección donde se efectuara una prueba a través de un análisis previo y luego un análisis posterior de la variable dependiente a través de los datos obtenidos de la eficacia, eficiencia en el área de Tejeduría como unidad de análisis para evaluar su evolución a través de la prueba emparejadas el cual determinará si se acepta o rechaza la hipótesis de investigación. Las cuales nos servirá como guía y referencias a profesionales, empresarios y futuros investigadores, El proyecto tiene un propósito muy importante establecer una estrategia mantener y aumentar la productividad será aceptable y generará la satisfacción a nuestros clientes a través del cumplimiento de los pedidos. Por ende, la empresa generara en sus clientes una satisfacción y constantes pedidos de producción a la empresa.

1.8. Hipótesis

Ho = la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2016.

1.8.1. Hipótesis Específicas

H1.1= la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2016.

H1.2= la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2016.

1.9. Objetivos.

1.9.1. Objetivo General

Demostrar como la implementación de la ingeniería de métodos incrementará la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

1.9.2. Objetivos Específicos

Determinar de qué manera la implementación de la ingeniería de métodos incrementara la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2016.

Determinar si la implementación de la ingeniería de métodos aumentará la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2016.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1. Por su finalidad

El tipo de estudio de la investigación “implementación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa TECNOLOGIA TEXTIL S.A., San Juan de Lurigancho 2016”, es de tipo aplicada.

Valderrama (2014, p. 165), La investigación aplicada busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta.

La investigación aplicada aporta mucho al cambio de una industria, analiza la situación en que se encuentra da una pronta respuesta, y al accionar, en procesos e individuos implicados nos lleva a una solución al problema.

2.1.2. De acuerdo al tipo y nivel

La presente investigación por su nivel según su naturaleza o profundidad es descriptiva y explicativa ya que “están estrechamente relacionadas, porque no se puede explicar un fenómeno si antes no se conocen sus características (Martínez y Céspedes, 2008, p. 30)

A. Investigación Descriptiva

Esta investigación es descriptiva porque de acuerdo con Valderrama, (citado por Hernández Sampieri, 2010) sostiene que:

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetivos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta, sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar como se relacionan estas (p.43).

Busca especificar las características y propiedades de personas grupos, comunidades procesos, objetos etc. que se someten al análisis, únicamente pretende medir y recolectar información y evidencias de manera independiente.

B. Investigación Explicativa

“La investigación explicativa va más allá de la descripción de conceptos [...], su interés se centra en por qué dos o más variables están relacionadas” (Valderrama, 2007, p.33)

Podemos añadir que busca explicar la relación de las variables independiente y dependiente de una investigación, se centra en explicar por qué ocurren un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta.

2.1.3. Por su enfoque o carácter

La investigación “la implementación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa TECNOLOGIA TEXTIL S.A., San Juan de Lurigancho 2016”, es de tipo cuantitativa.

Según Creswell (como se citó en Hernández et al., 2014, p. 5), Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría). La interpretación constituye una explicación de cómo los resultados encajan en el conocimiento existente.

Cuantitativo por su carácter es la recolección y análisis de datos para contestar la formulación de problema de la investigación y utiliza también los métodos estadísticos cuantitativos para contestar la verdad o la falsedad.

2.1.4. Por su Alcance temporal

Según Hernández et al. (2014) Los diseños longitudinales estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos (p. 159).

La investigación “la implementación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa TECNOLOGIA TEXTIL S.A., San Juan de Lurigancho 2016”, tiene un diseño longitudinal.

2.1.5. Diseño

Hernández, Fernández, y Baptista (2010, p. 137), señalan que, en el diseño Pre experimental, a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo.

Esta investigación está diseñada en “la implementación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa TECNOLOGIA TEXTIL S.A., San Juan de Lurigancho 2016.”, es de tipo cuasi-experimental, recolectaremos datos de la situación actual del área en consecuencia se actuará sobre las variables y posteriormente se analizará nuevamente la situación de trabajo.

2.2. Variables de Operacionalización

FIGURA 4 Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable independiente Ingeniería de métodos	Ingeniería de métodos "nos menciona que el estudio del trabajo y en particular el estudio de métodos y medición del trabajo contienen técnicas para examinar el trabajo humano en todo su contexto, y que llevan a investigar sistemáticamente todos sus factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada" Cuatrecasas (2011.p.66).	Implica la utilización de los métodos más adecuados de producción para lograr un óptimo desarrollo en la productividad	Tiempo estándar	$T_{std} = T_n (1 + S)$ $T_{std} : \text{Tiempo estándar (min)}$ $T_n : \text{Tiempo Normal (min)}$ $S : \text{Suplementos}$	Razón
			Tiempos muertos	$\%T_m = \frac{a_{imp}}{a_{tot}} \times 100\%$ $a_{imp} : \text{Cantidad de actividades improductivas.}$ $a_{tot} : \text{Cantidad de actividades totales.}$	Razón
			Estudio de movimientos	$M_{ov} = A_{incorr} - A_{corr}$ $A_{incorr} : \text{Actividades incorrectas}$ $A_{corr} : \text{Actividades correctas}$	Razón
Variable dependiente Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr los mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. Gutiérrez, (2014. p.20).	Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados	Eficacia	$Eficacia = \frac{P_{obt}}{P_{prog}}$ $P_{obt} : \text{Producción obtenida (metros).}$ $P_{prog} : \text{Producción programada (metros).}$	Razón
			Eficiencia	$Eficiencia = \frac{T_{emp}}{T_{prog}}$ $T_{emp} : \text{Tiempo empleado para producir (horas).}$ $T_{prog} : \text{Tiempo programado (horas).}$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

En la presente investigación, el universo de estudio o población, está constituido por la producción de 30 días del área de pre-tejeduría de la empresa tecnología textil, es de allí de donde se obtendrán la base de datos para nuestra investigación.

2.3.2. Muestra

Sampieri (1997) en su libro metodología de la investigación indica que la muestra es, un subgrupo esencial de la población. es decir un subconjunto de elementos que pertenecen a

Ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.

El tamaño de la muestra está formado por la producción de 30 días que es equivalente a la población, se analizara los tiempos muertos, tiempos de producción, tiempos estándar todo eso solo en los 30 días que a su vez es la población.

2.3.3. Muestreo

En la presente investigación la muestra es de tipo censal. Es decir, se aplicará los instrumentos de medición a toda la población de estudio.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La base de datos que se ha obtenido es confiable por que fue extraído en pleno producción de la empresa, por tanto, son oficiales y reales. (Fuente propia)

La validez de las técnicas e instrumentos de medición de las variables se definen por el juicio de los expertos:

- Dr. Leónidas Bravo R.

Especialidad: Ingeniero Industria, MBA.

- Mg. Acevedo Pando Mario Humberto.

Especialidad: Ingeniero Industria.

- Mg. Zeña Ramos José Rosa

Especialidad: Ingeniero Industria.

2.5. Métodos de análisis de datos

2.5.1. Desarrollo de propuesta

A. Situación actual

El área de Pre-Tejeduría es el área donde se preparan los hilos para ser sometidos al proceso de tejido, los hilos obligatoriamente pasan por el proceso de urdido, a través de las máquinas urdidoras, los hilos se almacenan en forma paralela, en un formato cilíndrico, el carrete, posteriormente se procede a engomarlos, transferirle goma a los hilos, para ello los hilos pasan por una batea que contiene un producto líquido denominado “goma” o “encolante”, este producto es indispensable, porque tiene la finalidad de aumentar las propiedades del hilo, como son la resistencia, flexibilidad, elasticidad y reducción de la formación de pilin.

El producto que sale de la engomadora es denominado hilos engomados por tejer, que viene hacer un producto final para el área de pre-tejeduría y una materia prima para el área de tejeduría. A la vez este producto final puede pasar por un proceso denominado remetido, según lo requiera la ficha técnica. Este proceso comúnmente se realiza cuando hay un cambio de artículo o desmonte en el área de tejeduría.

Como se explica anteriormente, en el área de pre-tejeduría cuenta con tres procesos fundamentales que son: proceso de urdido, **proceso de engomado**, proceso de remetido que es realiza esporádicamente.

El proyecto de investigación está centrado en el proceso de engomado que es la más representativa del área, este proceso representa un abaja eficiencia y baja productividad. Es este proceso que se implementará la metodología a estudiar, Para lograr identificar la mejora, se realizara un análisis de la situación actual del proceso, a continuación, propuesta de mejora y finalmente se compararan los resultados.

El área de Pre Tejeduría cuenta con las siguientes máquinas de urdido y de engomado:

Tabla 4 Identificación de máquinas de urdido

URDIDORAS	TIPO	ANCHO PLEGADOR	UNIDAD
1000	SECCIONAL	-	
919	DIRECTA	2.00	MTS
2022	DIRECTA	1.90	MTS
666	DIRECTA	1.80	MTS
2023	DIRECTA	1.90	MTS

De la tabla mostrada anteriormente, se aprecian los anchos de carretes de urdido. Los anchos de los carretes de las máquinas de urdido, no pueden ser modificados.

Los hilos urdidos en la urdidora de tipo seccional, no necesitan ser engomados.

Los hilos urdidos en las urdidoras de tipo directa, necesariamente tienen que ser engomados.

Tabla 5 Identificación de las máquinas de engomado

ENGOMADORA	ANCHO PLEGADOR	UNIDAD	VELOCIDAD MTS/MIN
918	2.40	MTS	80
1984	2.00	MTS	80

La tabla mostrada anteriormente, se aprecia el ancho máximo de trabajo de las máquinas engomadoras.

La distribución actual de las máquinas del área de Pre Tejeduría se presenta a continuación:

Tabla 6 Distribución de trabajo actual de las máquinas de urdido y engomado

ENGOMADORAS	ANCHO CILINDROS DE SECADO – MTS	ACONDICIONAMIENTO DE CANTRAS SEGÚN ANCHOS DE URDIDORAS Y CILINDROS DE SECADO	URDIDORA	ANCHO PLEGADORES MTS
918	2.40	2.00	919	2.00
		1.80	666	1.80
1984	2.00	1.90	2022	1.90
		1.80	666	1.80

Como se aprecia en el cuadro La engomadora 918, trabaja con los hilos urdidos de la maquinas: 919 y 666 y la engomadora 1984, trabaja con los hilos urdidos de la maquinas: 2022 y 666.

La producción de la máquina de urdido 666 es compartida para las dos engomadoras.

Descripción de trabajo actual en el proceso de engomado

El proceso de engomado se cuenta con dos máquinas de engomado, para cada máquina están asignados dos colaboradores que trabajan directamente con la materia prima, un maquinista y un ayudante.

La materia prima para engomadoras, son abastecidas por tres urdidoras que no son suficientes, debido a que la capacidad máxima de producción de las engomadoras supera la producción de urdidoras y el abastecimiento del material de parte de las áreas antecesoras es variable y afectan la producción en esta área.

Proceso de preparación actual de nueva orden

Actualmente inicia con el montaje de los carretes con hilos por engomar en las cantras, estos carretes son materia prima para la engomadora si en algún caso faltarían carretes la maquina engomadora queda paralizada por falta de material esta paralización es un tiempo variable, y se registra como paros por disposición estos paros son las que bajan la eficiencia considerablemente el cual se detalla en el cuadro de análisis, se dan casos que cuando la engomadora ya ha terminado una O/T, la orden que sigue aún no está completada por parte de urdido, esto ocasiona una espera en el área de engomado que es aproximadamente 3.00 horas a mas, durante la espera los operarios asignados al trabajo de engomado, tratan de avanzar con las preparaciones de goma, acondicionamiento de la máquina y otras labores, esto lo realizan a ritmo lento, una vez completada la O/T, los operarios del área de engomado completan el montaje de los carretes en las cantras, he inician la preparación de la orden de trabajo en máquina.

Proceso de preparación inicial

- Montar carretes con hilos por engomar a las cantras
- Cambio de contra.
- Jalar puntas y anudar cabos.
- Pase de los anudados y colocación de guías
- Acondicionamiento de peine
- Colocación de varillas.
- Acondicionamiento de batea y llenado de goma (es en este punto que termina la preparación de la orden de trabajo).

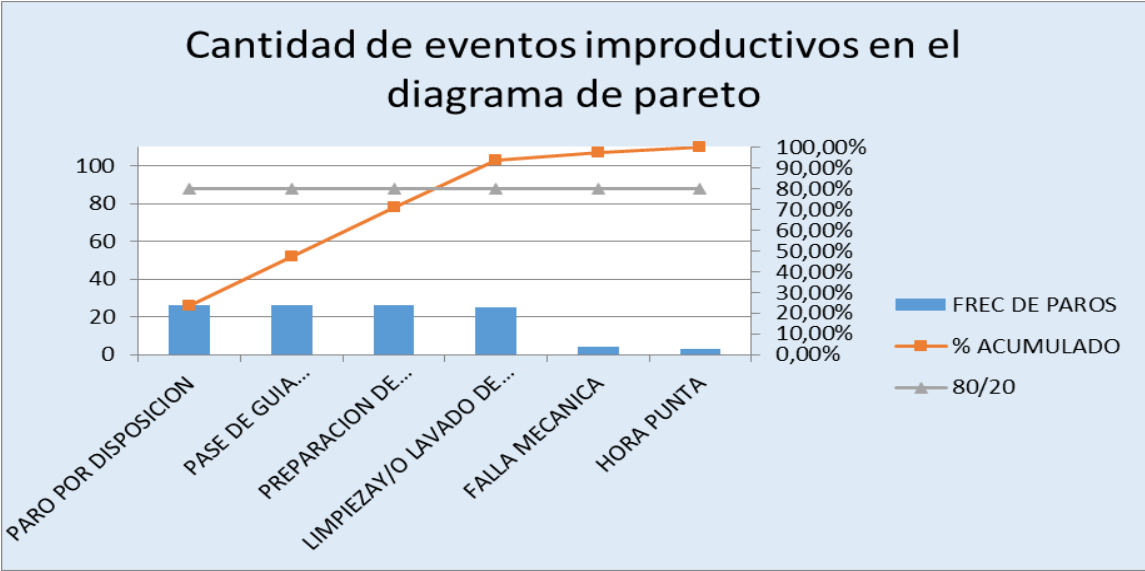
Proceso de preparación final

- Almacenar goma
- Cambiar carrete
- Cortar puntas

La preparación en el área de engomado es una paralización de máquina que necesariamente se tiene que realizar para continuar con el proceso de producción dicha preparación conlleva un tiempo aproximado de dos horas de trabajo.

En el diagrama presentada a continuación, se muestra la situación actual en que el área de proceso de engomadora se encuentra se a jerarquizado los motivos de paros de manera descendente como el Pareto lo suele hacer, para luego atacar las causas más resaltantes de problema.

DIAGRAMA 1 Situación actual de actividades improductivas



La tabla presentada a continuación, la situación actual las actividades improductivas que conllevan más tiempo de paralización de máquina que esta transcrita en un diagrama de Pareto.

DIAGRAMA 2 Situación actual de horas improductivos

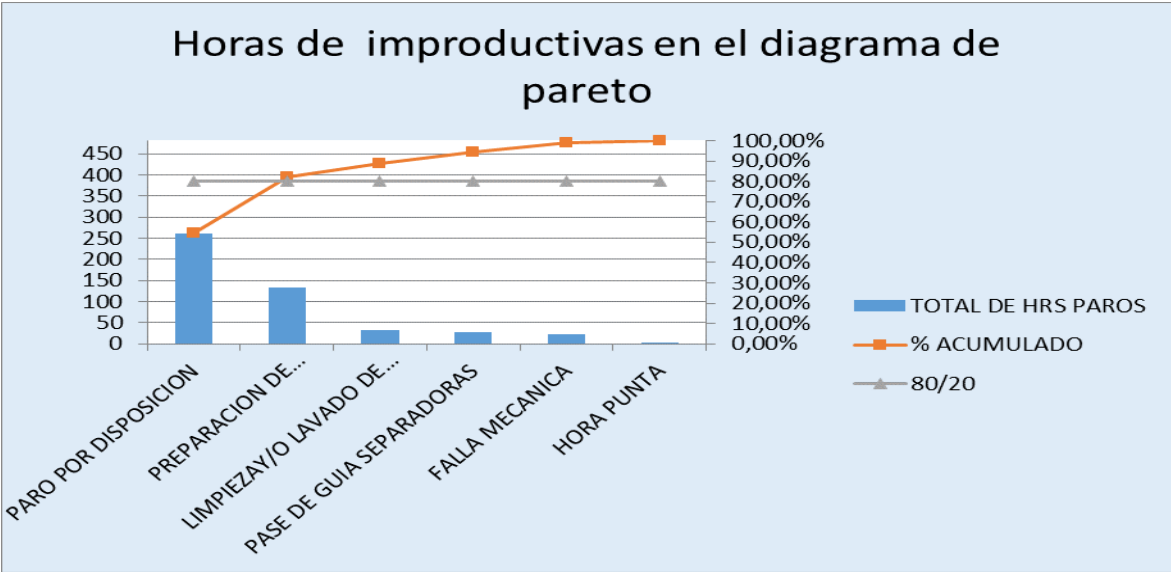


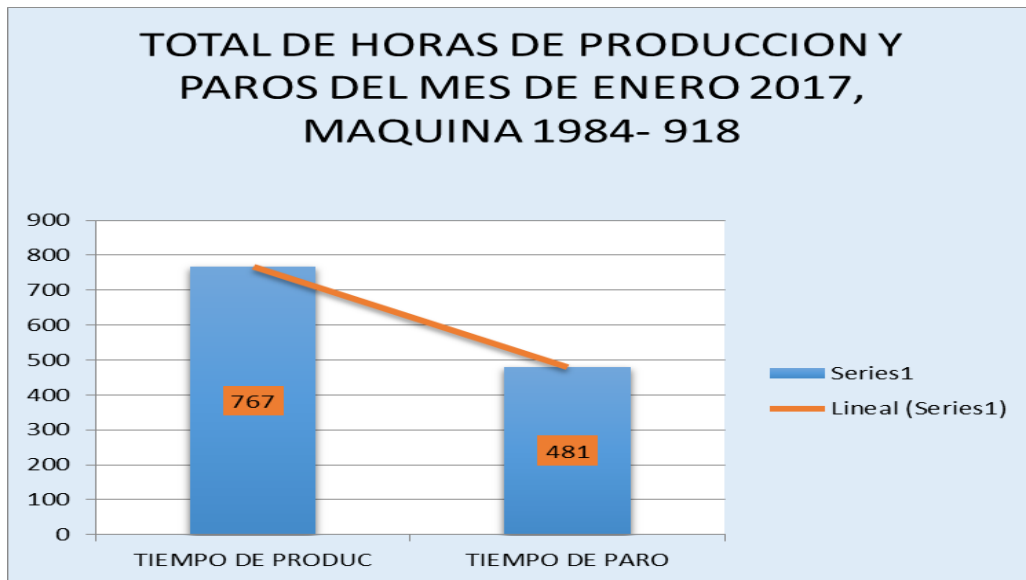
Tabla 7 Índice de la productividad antes de la implementación de la mejora

Cod.Maq.	1984-918							
DATOS								
FECHA	TIEMPO DE PRODUC	TIEMPO DE PARO	METROS PRODUCIDOS	METROS TEORICOS	HORAS PROG	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDA
02/01/2017	33	15	143550	223200	48	0,69	0,64	0,44
03/01/2017	30	18	130500	223200	48	0,63	0,58	0,37
04/01/2017	25	23	108750	223200	48	0,52	0,49	0,25
05/01/2017	33	15	143550	223200	48	0,69	0,64	0,44
06/01/2017	32	16	139200	223200	48	0,67	0,62	0,42
07/01/2017	26	22	113100	223200	48	0,54	0,51	0,27
09/01/2017	27	21	117450	223200	48	0,56	0,53	0,30
10/01/2017	30	18	130500	223200	48	0,63	0,58	0,37
11/01/2017	33	15	143550	223200	48	0,69	0,64	0,44
12/01/2017	31	17	134850	223200	48	0,65	0,60	0,39
13/01/2017	32	16	139200	223200	48	0,67	0,62	0,42
14/01/2017	31	17	134850	223200	48	0,65	0,60	0,39
16/01/2017	25	23	108750	223200	48	0,52	0,49	0,25
17/01/2017	25	23	108750	223200	48	0,52	0,49	0,25
18/01/2017	25	23	108750	223200	48	0,52	0,49	0,25
19/01/2017	25	23	108750	223200	48	0,52	0,49	0,25
20/01/2017	29	19	126150	223200	48	0,60	0,57	0,34
21/01/2017	28	20	121800	223200	48	0,58	0,55	0,32
23/01/2017	31	17	134850	223200	48	0,65	0,60	0,39
24/01/2017	30	18	130500	223200	48	0,63	0,58	0,37
25/01/2017	27	21	117450	223200	48	0,56	0,53	0,30
26/01/2017	33	15	143550	223200	48	0,69	0,64	0,44
27/01/2017	31	17	134850	223200	48	0,65	0,60	0,39
28/01/2017	33	15	143550	223200	48	0,69	0,64	0,44
30/01/2017	31	17	134850	223200	48	0,65	0,60	0,39
31/01/2017	31	17	134850	223200	48	0,65	0,60	0,39
Total general	767	481	3336450	5803200	1248	0,61	0,57	0,35

La tabla mostrada anteriormente representa la producción real del área de pre-tejeduría, en ella podemos observar horas productivas e improductivas, metros producidos, metros esperados, eficiencia, eficacia, y productividad diaria. El cual se pretende mejorar aplicando la ingeniería de métodos y sus herramientas.

El grafico de barras representa las disponibilidades las horas actualmente en el área de pre-tejeduría. El objeto es reducir estos tiempos improductivos o muertos.

FIGURA 5 Horas de producción vs horas improductivas



Los índices de producción representada en un gráfico de líneas

Azul. -representa la eficiencia

Rojo. -representa la eficacia

FIGURA 6 Índice de producción la eficiencia y eficacia antes de la mejora

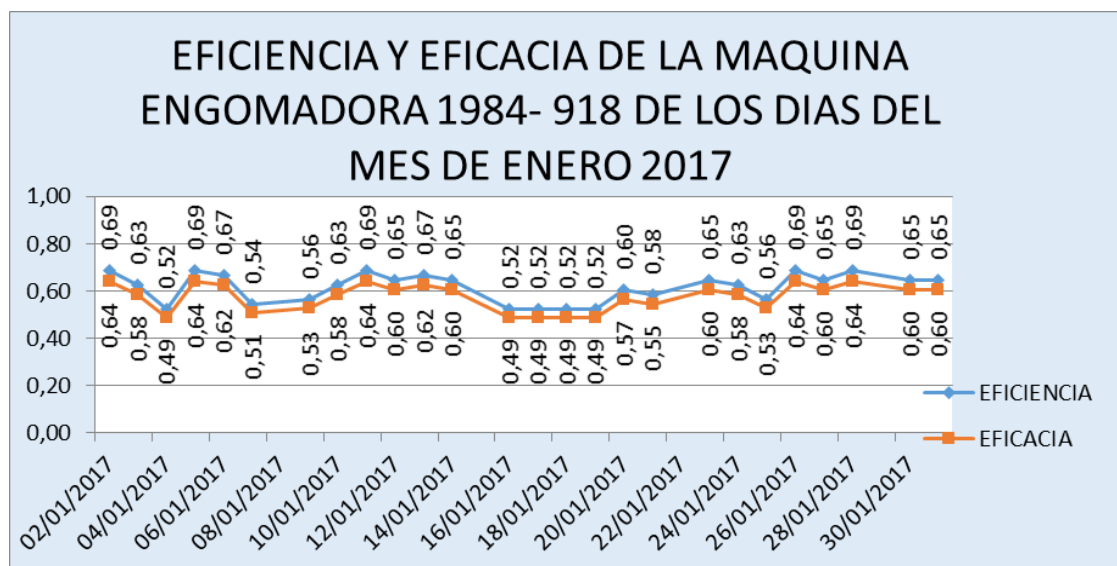
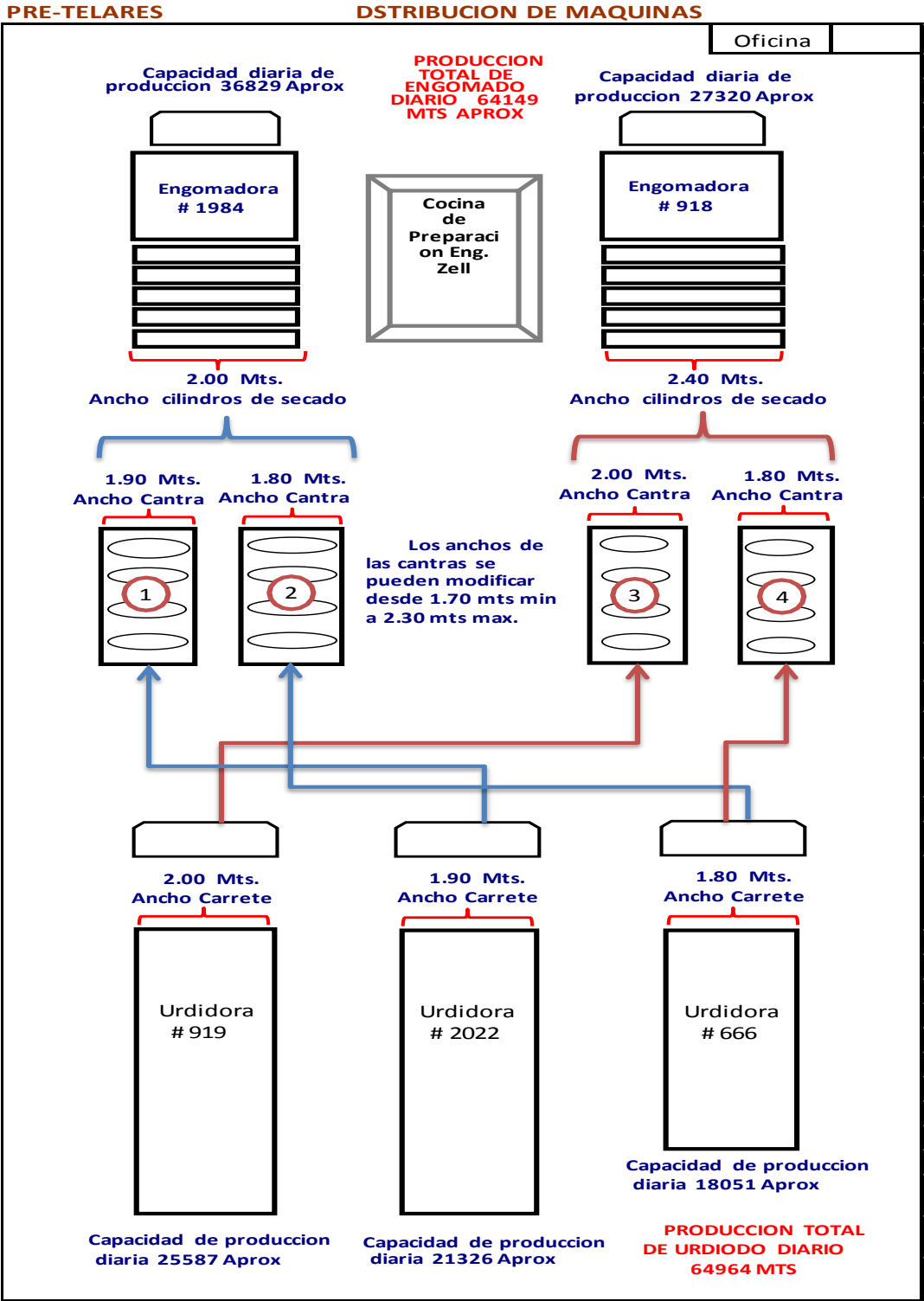


Diagrama de recorrido antes de la mejora en el área de urdido y engomado

FIGURA 7 Observamos la situación actual de trabajo de máquinas de urdido y engomado que implican recorrido del material y abastecimiento de los carretes de urdidoras a las engomadoras



El proceso de preparación actual de una nueva orden de engomado, es como se aprecia en el diagrama de análisis mostrada a continuación.

FIGURA 8 Se muestra el proceso de trabajo actual de las engomadoras y los tiempos que se emplean actualmente para este trabajo

Diagrama de Analisis de Procesos									
EMPRESA.	TECNOLOGIA TEXTIL		FECHA.						
AREA.	PRE-TEJEDURIA		METODO DE TRABAJO.			ACTUAL			
PROCESO.	PREPARACION DE ENGOMADO		CANTIDAD PERSONAL			2			
PRODUCTO.	HILOS ENGOMADOS		APROBADO POR.						
Diagrama hecho por	EBER BRUNO SILVERA CRUCES								
DESCRIPCION	T	D	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	min	mts	○	⇒	D	□	▽	⊞	
Espera de materia prima (carretes)	180				●				Engomadora paralizada por falta de carretes con material por parte de urdido
montaje de carretes en cantras	10							●	Atravez de un teclé electronico los carretes son montados en las cantras
cambiar cantras	8		●						Se retira la cantra con carretes vacios que fueron engomados y se coloca una cantra llena con material por engomar
Jalar puntas	4		●						Se unen las puntas y se jalan hasta el punto de amarre
anudar hilos (puntas)	6		●						Se anudan puntas de orden saliente con puntas de orden entrante
Pasar anudado y colocar guias	25							●	A travez del dispositivo de control automatico se pasan los nudos por bateal y cilindros de secado , a la vez se pasan guías para mantener separado los hilos y evitar que se crucen
Acondicionar peine	25							●	Se dividen de igual manera la cantidad de hilos en los dientes del peine
Colocar varillas separadoras	25		●						Se colocan varillas de metal en remplazo de las guias que se colocaron anteriormente
Acondicionar batea y llenar goma	10							●	a travez de un dispositotivo de control se posiciona los cilindros de batea y se procede al llenado de goma en batea
Extraer desperdicio sin goma	6		●						Se extraen los primeras metros que no contiene goma
Cambio de plegador	6		●						Se cambia el plegador con desperdicio por otro vacio y se iniciar la produccion de engomado
Min total	305								
Hrs total	5.08								

Interpretación. -En el diagrama mostrado anteriormente, se observa el tiempo empleado para el proceso de preparación de nueva orden que es de 5.08 horas, estos tiempos se obtienen incluyendo tiempos de espera por falta de material (hilos urdidos por engomar), y tiempos de otras actividades que se deberían hacer en paralelo a la producción de engomado.

Producción de engomado

La producción de engomado consta de pasar los hilos urdidos por la batea que contiene goma, pasa por cilindros de secado y finaliza cuando se almacena en plegadores, se le denomina producto final del área de engomado, para luego pasar al área tejeduría, para tejeduría viene a ser materia prima.

Durante la producción de engomado el maquinista se sitúa en la parte delantera de la máquina, con el fin de supervisar el desarrollo correcto del engomado, además de registrar su producción, el ayudante se sitúa en la parte posterior de la maquina engomadora, su función es de supervisar el desarrollo correcto del engomado y alertar al maquinista posibles roturas de hilos que ocurren en los carretes y en los cilindros de batea. Cuando el ayudante detecta la rotura, detiene la maquina con botones de mando que están situadas en varios puntos de la máquina y comunica al maquinista y este recurre a reparar la rotura y continua con la producción. A la vez el ayudante abastece plegadores vacíos para el cambio de plegador, del mismo modo también está supervisando el consumo de la goma y la preparación de este si es necesario.

Observaciones

- Con el proceso de trabajo actual se halla un promedio de 15 horas improductivas en una maquina estos tiempos muertos se hallas de todos los motivos de paros.
- Durante el proceso de engomado se observaron paradas de máquina, paradas programadas y no programadas. Las paradas programadas son necesarias para continuar con la producción que son. preparaciones de orden, cambio de plegadores, y los mantenimientos programados de la máquina.
- Las paradas no programadas, son aquellas que afectan el flujo continuo de la producción, estas se pueden ocasionar por reparaciones correctivas de la máquina, roturas de hilos en el proceso de engomado, paros por espera de carretes o falta de material, esta última con alto grado de criticidad, lo cual se ha observado que se

realiza aproximadamente 15 días al mes, ya que en este lapso el abastecimiento de las máquinas urdidoras es limitado.

- El ancho total que ingresan de los carretes a la máquina engomadora, por inercia tienden a aumentar durante su pase por los rodillos de batea y los cilindros de secado, este ancho aumenta en 3 cm aproximadamente en cada lado, es decir 6 cm en total. Motivo por el cual ocasiona que la máquina engomadora #1984, la cual tiene un ancho máximo de 2.00 mts, limite su trabajo con respecto a los carretes provenientes de la máquina urdidora #919, que también cuenta con un ancho de 2.00 mts. (ver ilustración 1)
- El acondicionamiento de las cantras, montaje de carretes en las cantras, la cocción de los encolantes, abastecimiento de plegadores vacíos, almacenaje de plegadores con material y registros, no involucran parada de máquina. Estos trabajos se realizan en paralelo a la producción.
- Se observó que, al no tener material para trabajar, en este caso hilos urdidos en carretes por engomar, los operarios realizan otras labores como limpieza de bateas, montaje de carretes (incompletos) en las cantras, etc. a un ritmo lento hasta que el área de urdido complete los carretes faltantes con hilos por engomar. Esto ocasiona la paralización de la maquina engomadora en tiempo considerable (un promedio de 3 horas)
- Las velocidades de las máquinas engomadoras están programadas en un máximo de 75 mts/min para hilos de 47/1 y 80 mts/min para hilos de 25/1, pero para llegar a esta velocidad se tienen que subir las velocidades de manera escalonada 5, 20,35,65,80 mts/min, lo cual aproximadamente transcurren 5 minutos para llegar a la velocidad requerida.
- Las esperas de las máquinas de engomado se dan debido a que las producciones de las máquinas urdidoras se dividen en dos engomadoras es por ello que se ocasionan muchas esperas de material. En ambas engomadoras, dividir la producción de urdidoras en dos engomadoras, restringe el abastecimiento. Además, las dos engomadoras a su máxima capacidad superan la capacidad de las tres máquinas urdidoras.
- Se pudo observar que en algunos casos, dentro del proceso de engomado, trabajan dos maquinistas más un ayudante, de los cuales un maquinista realiza funciones de

ayudante, este caso se observó con más frecuencia en las preparaciones de nueva orden de engomado.

- La calibración de las cantras, se realizan con varillas de fierro, que no son consideradas como herramientas, las cuales exponen al colaborador a un riesgo operacional. Así mismo, trabajar con este método de calibración conlleva tiempo excesivo.
- Se ha notado que urdido no está abasteciendo una carga completa por falta de material que viene de las áreas antecesoras (Pre hilandería e hilandería), esto ocasiona doble preparación para engomado en un día, de lo contrario solo se realizaría una preparación por día, además de las esperas explicadas anteriormente.
- Durante una producción de engomado de una O/T completa, se realiza la preparación de goma cinco veces aproximadamente y ocupa un tiempo total de 1 hora. Esta actividad realizada por el ayudante en paralelo a la producción de la engomadora no ocasiona paralización de máquina engomadura.
- En el proceso de producción de engomado, se observa parada de máquina programada, para el cambio de plegadores, estos cambios de plegadores se realizan cuando se logra el metraje programado por engomar y conlleva un tiempo aproximado de 6 min.
- Se observa roturas de hilo en el proceso de producción de engomado, estos paros no son programados, para ello el maquinista ya está capacitado y recurre a su reparación, conlleva un aproximado de 3 min.

B. Propuesta de la mejora

Las propuestas tienen esquemas básicos de elaboración mediante los cuales se definió cada una de ellas y así establecimos la propuesta más factible para cubrir las necesidades de la empresa. Los criterios que se tomaron en cuenta para la elaboración de las propuestas fueron los siguientes: El diseño, con el cual nos enfocamos en la manera de cómo establecer la propuesta y adaptarla al entorno de la empresa.

La sustentabilidad, tomando en cuenta las bases de la propuesta y su posible eficacia para solucionar el problema.

El análisis de beneficios que la empresa obtendría con el desarrollo de las propuestas, que demuestran los beneficios que le puede brindar las alternativas, y que, por lo tanto, es un criterio importante.

La factibilidad de implementación, que es el criterio que se tomó como el tiempo en que se obtenga los resultados esperados; debido a que las propuestas de soluciones deben lograrse en periodos de tiempo cortos y medianos.

La factibilidad de la propuesta es viable debido a que la empresa espera siempre una mejora en las diferentes áreas.

Técnicas para recolección de datos

Para recolectar datos precisos se utilizaron las siguientes técnicas como:

Observación. -es una técnica muy precisa en donde se obtienen información de las actividades y métodos de trabajo en el área de tejedura.

Registros. -son formatos que se emplean en cada actividad para que el personal de producción involucrado en ese turno registre sus acontecimientos durante su horario de trabajo.

Apuntes. - es una técnica en donde se anotan datos de los procesos acontecimientos en el proceso y en tiempo real, viene a ser una fuente primaria.

Cuadros y diagramas. - estadísticos nos brindan la facilidad de poder tabular los datos que son así como también diagrama de Pareto, el diagrama de análisis de proceso, diagrama de operaciones de proceso.

Procedimiento a seguir para recolección de datos

Para proceder con la recolección de datos es muy importante el direccionamiento, el conocimiento del proceso de producción del área, conocer las actividades que hay en cada proceso de producción, conocimiento de la capacidad de planta y las capacidades de las máquinas, horas de producción en cada turno etc.

Metodología para el análisis de datos

Para iniciar el estudio de disminución de tiempos improductivos en la fabricación de telas en tecnología textil, primero se establece la metodología que utiliza, para obtener la información que necesitamos para nuestro análisis. Al aplicar la Metodología nos evidencia la situación actual del trabajo productivo del área, así como también nos da a conocer los métodos de trabajo en cada actividad, los tiempos productivos e improductivos en cada proceso de producción.

Todos estos datos tomados serán cuantificables, que se obtendrán gracias a las herramientas utilizadas brindadas por la metodología aplicada. Una vez recolectada la base de datos, estas serán tabuladas el cual corresponde a revisión de los datos obtenidos. Análisis de la información disponible relacionada con las características físicas y aspectos socioeconómicos del área de influencia.

Propuesta de mejora N°1 (distribución de trabajo)

Debido a las observaciones por esperas de material, restricción de plegadores, restricción de engomadoras, se ha optado por trabajar solo la engomadora #918 para medir su máxima capacidad, para ello será abastecida por las tres urdidoras que tenemos en el área, con la idea de eliminar las esperas por falta de material y reducir los paros por preparación y otros.

El objetivo es reducir los tiempos improductivos por esperas. Que actualmente se promedian en 9 horas de 24 horas de trabajo, la propuesta de trabajo es distribuir los productos de las urdidoras en las maquinas engomadoras de manera que las maquinas engomadoras siempre estén abastecidas y no paraliquen por falta de material (hilos urdidos por engomar). A continuación, se muestra un mapa con el detalle de la nueva distribución de trabajo de las maquinas.

Nueva distribución de trabajo

Con el objeto de eliminar tiempos de espera se realiza una distribución de trabajo máquina, para ello se ha recurrido al área de urdido y el plan de trabajo es como se muestra en el siguiente recuadro

Tabla 8 Distribución propuesta para el trabajo de las maquinas del área de pre-tejeduría

ENGOMADOR AS	ANCHO CILINDRO S DE SECADO -MTS	ACONDICIONAMIENT O DE CANTRAS SEGÚN ANCHOS DE URDIDORAS Y CILINDROS DE SECADO	URDIDOR A	ANCHO PLEGADOR ES MTS
918	2.40	2.00	919	2.00
		1.80	666	1.80
		1.90	2022	1.90
1984	2.00	1.90	2022	1.90
		1.80	666	1.80

Interpretación. - el objetivo del nuevo plan de trabajo es obtener la capacidad máxima de producción de las engomadoras con el abastecimiento óptimo de las urdidoras y eliminar los paros por esperas de material, estandarizar los tiempos de preparación, para ello es necesario un estudio e identificar los cambios por medio de la observación.

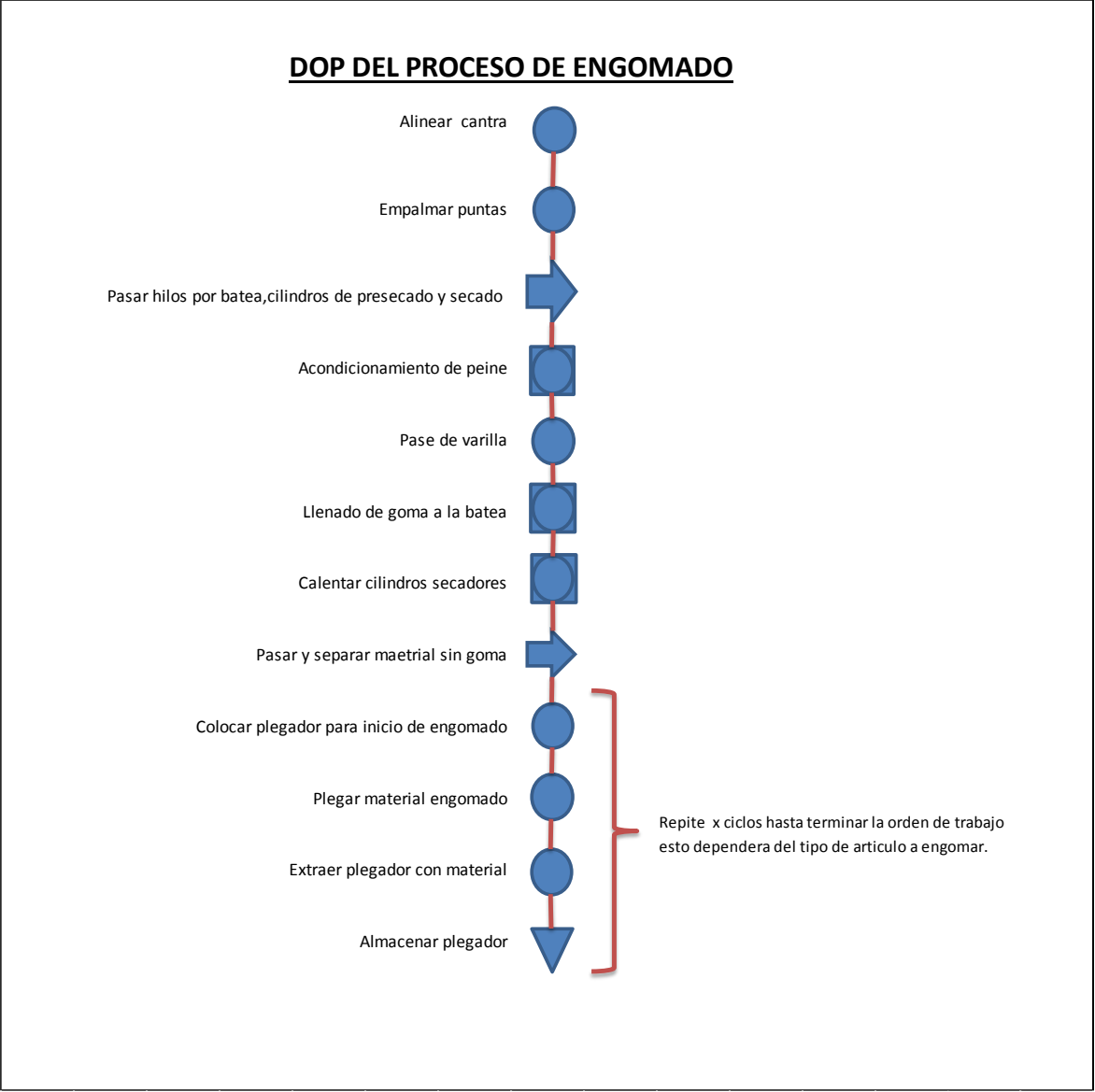
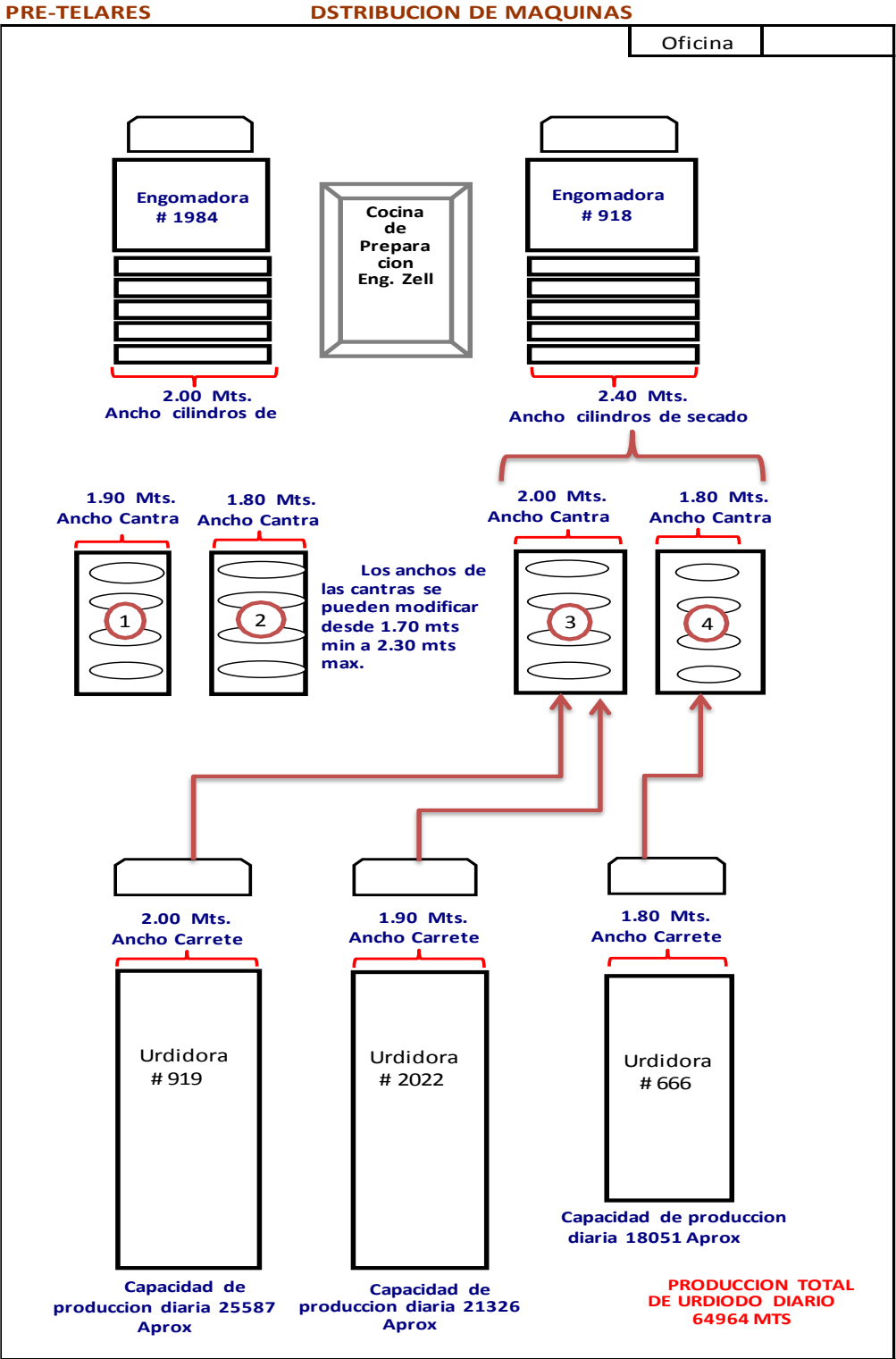


FIGURA 9 Diagrama de operaciones del proceso

Leyenda		
Descripision	Simbolo	cantidad
OPERACIONES	●	6
TRANSPORTE	→	2
COMBINADA	◻	3
ALMACEN	▼	1
Total		12

Situación nuevo plan de trabajo de las máquinas de urdido y engomado

FIGURA 10 Observamos el nuevo plan de trabajo de máquinas de urdido y engomado que implican recorrido del material y abastecimiento de los carretes de urdidoras a las engomadoras



Propuesta de trabajo N°2 (estandarización de tiempos de preparación)

Para estandarizar los tiempos en las preparaciones se ha presentado un nuevo proceso de trabajo este nuevo proceso de trabajo es como se muestra en el diagrama de análisis de Proceso mostrada a continuación.

Con el nuevo plan de trabajo el objetivo principal es eliminar los tiempos de espera y estandarizar los tiempos de preparación y proceso de trabajo es como se muestra a continuación.

- Cambio de contra.
- Jalar puntas y anudar cabos,
- Pase de los anudados y colocación de guías
- Acondicionamiento de peine
- Colocación de varillas,
- Acondicionamiento de batea y llenado de goma (es en este punto que termina la preparación de la orden de trabajo). Tiempo de preparación 2 horas.

Con el plan de trabajo se logra eliminar tiempos de espera, adicionando un colaborador en el proceso de preparación.

Los desmontes y montajes de los carretes en las cantras, son realizados por 2 operarios (ayudantes) en paralelo a la producción de engomado.

Se muestra en el diagrama de actividades múltiples las labores realizados por los involucrados y la máquina y es como se demuestra en el diagrama de Hombre Maquina.

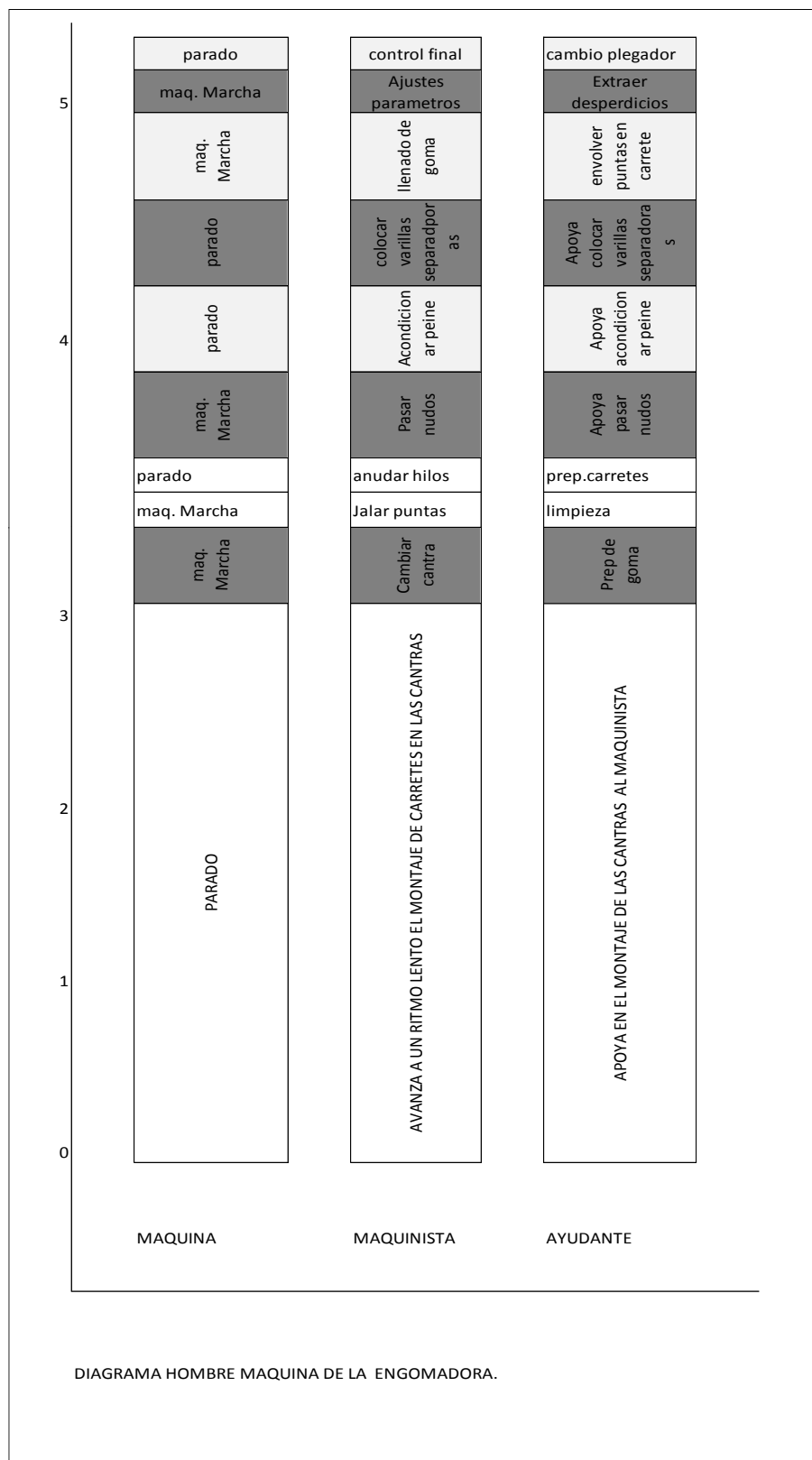


FIGURA 11 Diagrama Hombre máquina, para identificar actividades múltiples.

El proceso de preparación de una nueva orden de engomado con el nuevo plan de trabajo, es como se aprecia en el diagrama de análisis mostrada a continuación.

FIGURA 12 Se muestra el proceso de trabajo de la engomadora y los tiempos que se emplean con el nuevo plan de trabajo

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS									
EMPRESA.	TECTNOLOGIA TEXTIL		FECHA.						
AREA.	PRE-TEJEDURIA		METODO DE TRABAJO.		NUEVO PLAN DE TRABAJO				
PROCESO.	PREPARACION DE ENGOMADO		CANTIDAD PERSONAL		2				
PRODUCTO.	HILOS ENGOMADOS		APROBADO POR.						
DIAGRAMA HECHO POR	EBER BRUNO SILVERA CRUCES								
DESCRIPCION	T	D	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	min	mts	○	⇒	D	□	▽	⊗	
cambiar cantras	8		●						Se retira la cantra con carretes vacios que fueron engomados y se coloca una cantra llena con material por engomar
anudar hilos (puntas)	6		●						Se anudan puntas de orden saliente con puntas de orden entrante
Pasar anudado y colocar guias	25							●	A travez del dispositivo de control automatico se pasan los nudos por bateal y cilindros de secado , a la vez se pasan guias para mantener separado los hilos y evitar que se crucen
Acondicionar peine	25							●	Se dividen de igual manera la cantidad de hilos en los dientes del peine
Colocar varillas separadoras	25		●						Se colocan varillas de metal en remplazo de las guias que se colocaron anteriormente
Acondicionar batea y llenar goma	10							●	a travez de un dispositioto de control se posiciona los cilindros de batea y se procede al llenado de goma en batea
Extraer desperdicio sin goma	6		●						Se extraen los primeras metros que no contiene goma
Cambio de plegador	6		●						Se cambia el plegador con desperdicio por otro vacio y se iniciar la produccion de engomado
Min total	111								
Hrs total	1.85								

Propuesta de mejora N°3 (Montaje de carretes en cantras)

Montaje y desmonte de carretes en cantras

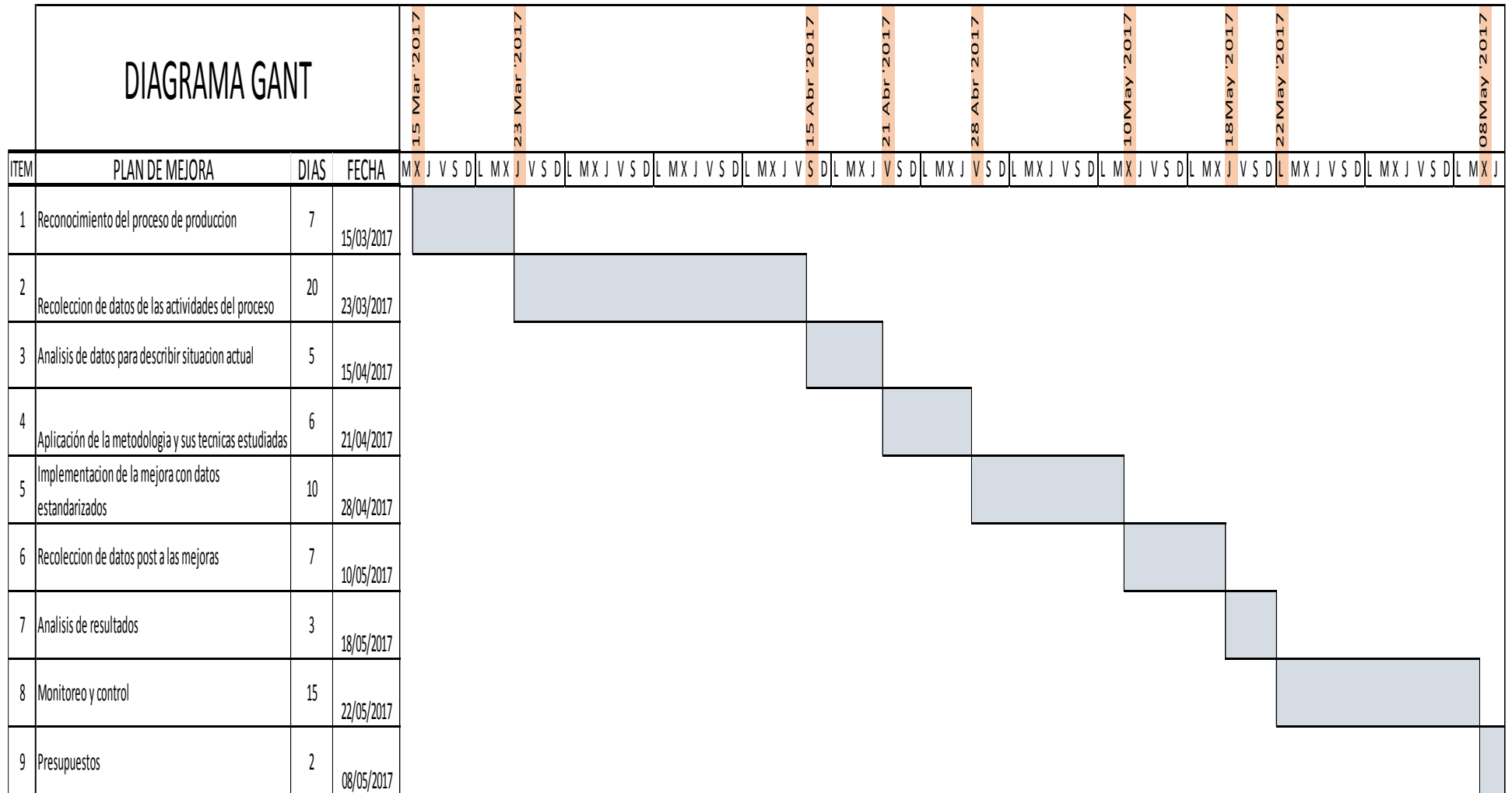
Esta actividad es realizada en paralelo con la producción de engomado, es decir no involucra paralización de la maquina engomadora, el trabajo se realiza con 2 operarios que toma un tiempo aproximado de 2.3 horas.

FIGURA 13 explica el proceso de montaje y desmonte de los carretes en las cantras

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS											
EMPRESA.	TECTNOLOGIA TEXTIL			FECHA.							
AREA.	PRE-TEJEDURIA			METODO DE TRABAJO.			NUEVO PLAN DE TRABAJO				
PROCESO.	MONTAJE Y DESMONTAJE DE CARRETE			CANTIDAD PERSONAL			2				
PRODUCTO.	HILOS ENGOMADOS			APROBADO POR.							
DIAGRAMA	HEBER BRUNO SILVERA CRUCES										
DESCRIPCION	T			D	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	Min	Frec	total	mts	○	⇒	□	▢	▽	◻	
MONTAJE DE CARRTES CON MATERIAL A LA CANTRA											
enganchar el carrete con el acople del tecele	0.45	12	5.4		●						Los acoples se introducen en los ejes del carrete en ambos lados
levantar y trasladar carrete hasta el punto requerido de la cantra	2.3	12	27.6	8		●					Esta operación se realiza con un dispositivo de control
Colocar el carrete en la cantra	1	12	12						●		
Quitar el acople del carrete	0.45	12	5.4		●						
Retornar el tecele para montar otro carrete	2	12	24	8		●					
Unir puntas y jalar hacia el punto de amarre	10	1	10		●						
TOTAL MIN			84.4								
DESMONTE DE CARRTES VACIOS DE LA CANTRA											
Jalar saldo de hilado de carretes salientes	4	1	4		●						
Desplazar el tecele hasta el carrete a desmontar	2	12	24	8		●					
enganchar el carrete con la faja extractora que va en el tecele	0.3	12	3.6	8	●						Se utiliza una faja que se engancha en el perimetro del eje del carrete
levantar y trasladar carrete	2	12	24			●					
almacenar carrete	1	12	12						●		Dejar los carrtes en el piso en forma ordenada
TOTAL MIN			67.6								
TOTAL GENERAL MIN			152								
TOTAL GENERAL HORAS			2.53								

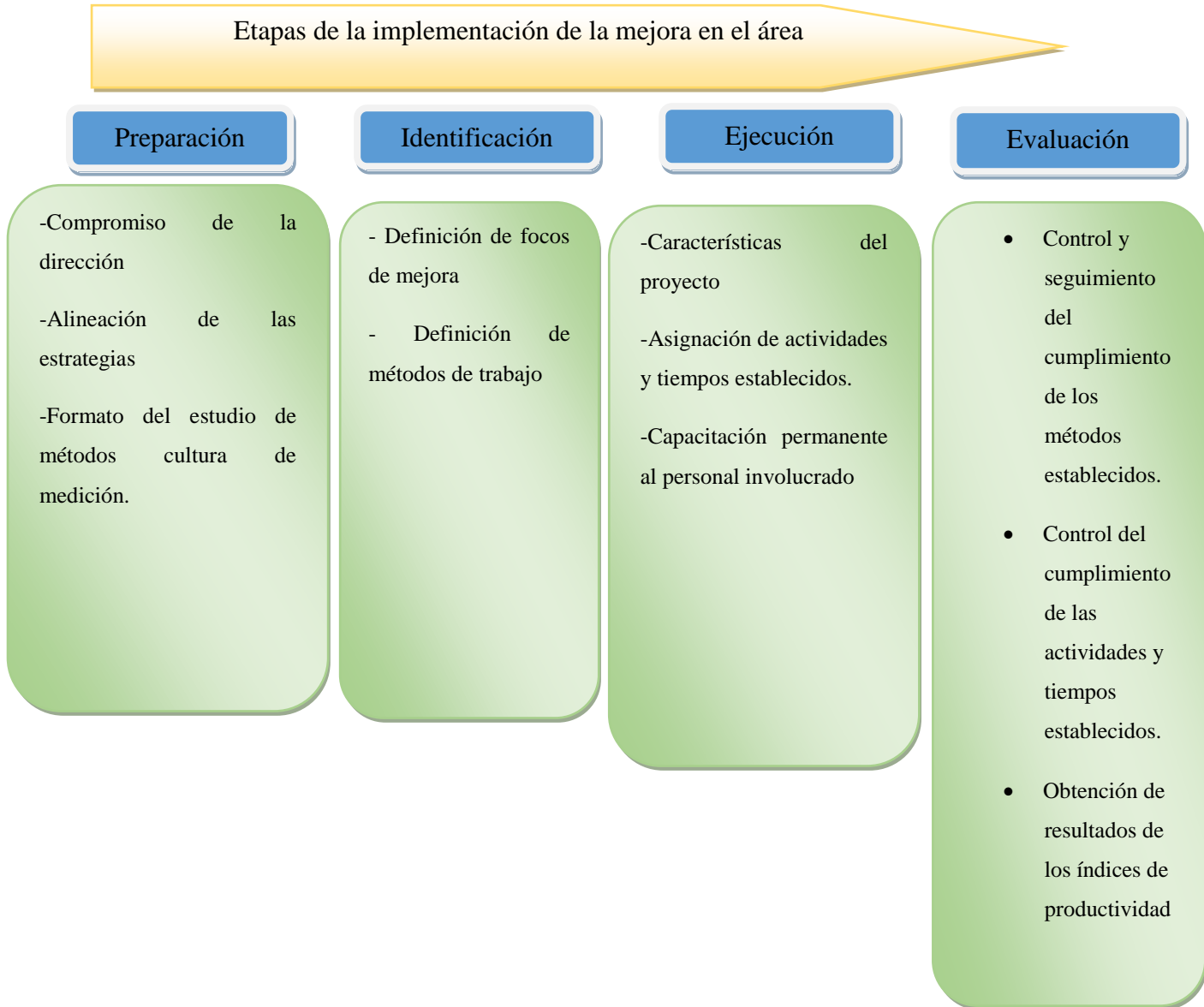
Cronograma de implementación

FIGUR 14 procedimiento de desarrollo e implementación del proyecto



C. Implementación de la propuesta

Para la implementación de las propuestas se establecen las siguientes etapas.



Preparación. – conocimiento, coordinación y el compromiso de la dirección de la empresa y así también del personal involucrado que labora en el área de pre-tejeduría, alineamiento de las estrategias establecidas en la propuesta de trabajo, cabe recalcar que nos referimos a la mejora de métodos de trabajo, asignación de actividades y estandarización de tiempos, del mismo modo establecer una cultura de medición es decir ,indicadores que demuestren el comportamiento del cambio en esta etapa de implementación de la mejora.

Identificación. - en esta etapa se identifica los problemas en el área y se relaciona con la propuesta de mejora, para contrarrestar y mejorar los índices de productividad en el área de pre-tejeduría, también dar a conocer a los involucrados del área y capacitarlos diariamente hasta lograr estandarizar lo propuesto.

Ejecución del plan de mejora. – asignación de actividades, distribución de personal basado en las propuestas de mejora, como se muestra en el método mejorado de trabajo, distribución de trabajo de las máquinas, los tiempos establecidos en preparaciones, paradas programadas etc.

Evaluación del comportamiento y resultados de la implementación. – Durante el proceso de implementación se realiza un estudio para observar el comportamiento del proceso, que se cumplan con los estándares establecidos en las actividades, corrección de los imprevistos que se presentan en el transcurso de la implementación. Se recolectan indicadores que representan los nuevos índices de productividad del área.

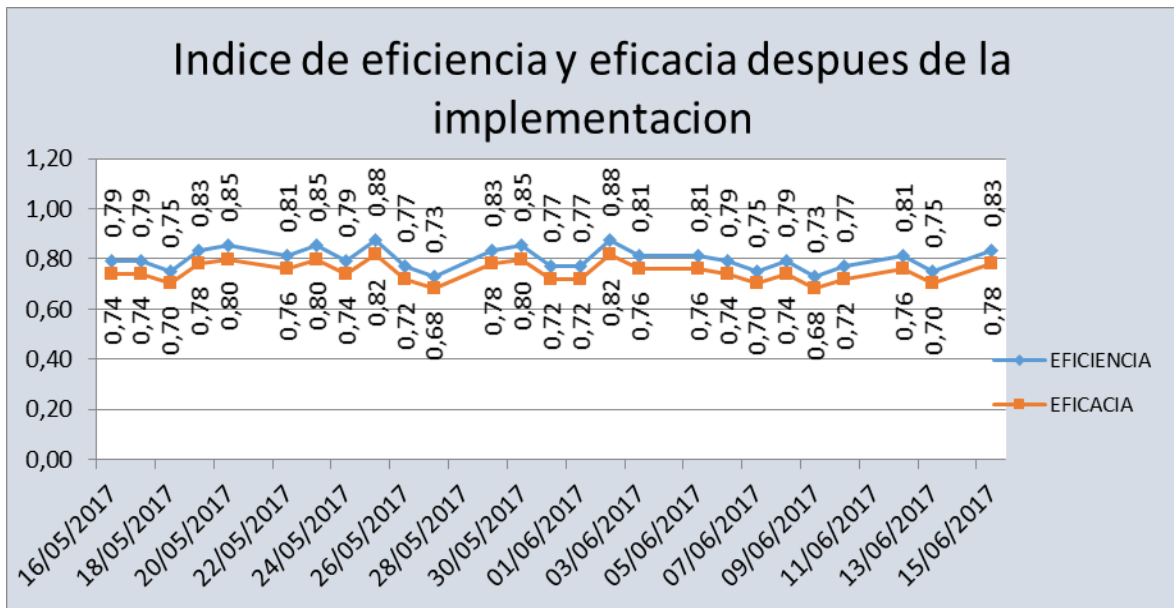
Tabla 9 Índice de producción después de la implementación de la mejora

DATOS	MAQUINA	918-1984						
FECHA	HORAS PRODUCCION	HORAS DE PARO	METROS PRODUCIDOS	MTS TEORIC	HRS PROGRA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
16/05/2017	38	10,00	165300	223200	48	0,79	0,74	0,59
17/05/2017	38	10,00	165300	223200	48	0,79	0,74	0,59
18/05/2017	36	12,00	156600	223200	48	0,75	0,70	0,53
19/05/2017	40	8,00	174000	223200	48	0,83	0,78	0,65
20/05/2017	41	7,00	178350	223200	48	0,85	0,80	0,68
22/05/2017	39	9,00	169650	223200	48	0,81	0,76	0,62
23/05/2017	41	7,00	178350	223200	48	0,85	0,80	0,68
24/05/2017	38	10,00	165300	223200	48	0,79	0,74	0,59
25/05/2017	42	6,00	182700	223200	48	0,88	0,82	0,72
26/05/2017	37	11,00	160950	223200	48	0,77	0,72	0,56
27/05/2017	35	13,00	152250	223200	48	0,73	0,68	0,50
29/05/2017	40	8,00	174000	223200	48	0,83	0,78	0,65
30/05/2017	41	7,00	178350	223200	48	0,85	0,80	0,68
31/05/2017	37	11,00	160950	223200	48	0,77	0,72	0,56
01/06/2017	37	11,00	160950	223200	48	0,77	0,72	0,56
02/06/2017	42	6,00	182700	223200	48	0,88	0,82	0,72
03/06/2017	39	9,00	169650	223200	48	0,81	0,76	0,62
05/06/2017	39	9,00	169650	223200	48	0,81	0,76	0,62
06/06/2017	38	10,00	165300	223200	48	0,79	0,74	0,59
07/06/2017	36	12,00	156600	223200	48	0,75	0,70	0,53
08/06/2017	38	10,00	165300	223200	48	0,79	0,74	0,59
09/06/2017	35	13,00	152250	223200	48	0,73	0,68	0,50
10/06/2017	37	11,00	160950	223200	48	0,77	0,72	0,56
12/06/2017	39	9,00	169650	223200	48	0,81	0,76	0,62
13/06/2017	36	12,00	156600	223200	48	0,75	0,70	0,53
15/06/2017	40	8,00	174000	223200	48	0,83	0,78	0,65
Total general	999,00	249,00	4345650	5803200	1248	0,80	0,75	0,60

En la tabla 9, se presenta el nuevo índice de productividad obtenidos después de la implementación de la mejora en el área de pre-tejeduría, proceso de engomado.

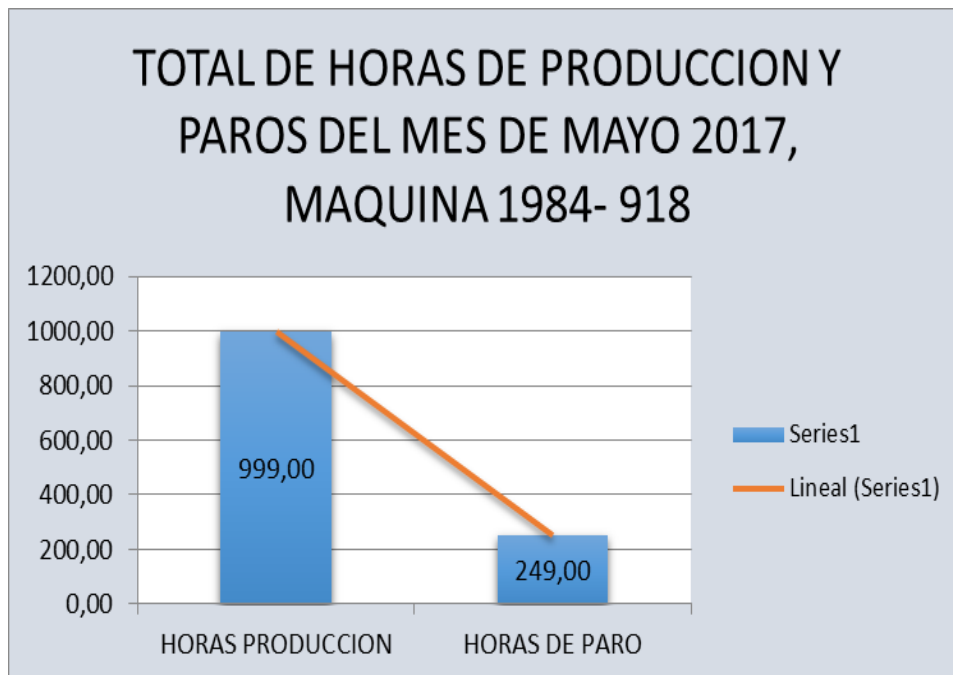
El grafico de líneas se muestra los nuevos índices de productividad obtenida después de la implementación de la mejora en el área de pre-tejeduría a en el área de pre-tejeduría.

FIGURA 15 índices de producción de eficiencia y eficacia después de la implementación de la mejora



El grafico que se muestra a continuación indica la disponibilidad de horas que se obtienen luego de la mejora implementada en el área de pre-tejeduría.

FIGURA 16 Horas de producción vs horas improductivas después de la implementación de la mejora



2.5.2. Beneficio y el costo.

El beneficio costo, se obtiene de las horas ganadas, estas horas ganadas se obtuvieron estandarizando las actividades y tiempos de preparación de nuevas órdenes en el proceso de engomado, se logró reducir en 3.23 horas estos tiempos son ahora productivos.

Actividades y tiempos antes de la mejora, que se obtienen directamente del proceso de producción.

Tabla 10 comparación de actividades y los tiempos

Actividades de trabajo actual	Minutos
Espera de materia prima (carretes)	180
montaje de carretes en cantras	10
cambiar cantras	8
Jalar puntas	4
anudar hilos (puntas)	6
Pasar anudado y colocar guías	25
Acondicionar peine	25
Colocar varillas separadoras	25
Acondicionar batea y llenar goma	10
Extraer desperdicio sin goma	6
Cambio de plegador	6
Min total	305
Hrs total	5.08

Actividades y tiempos estandarizados que se obtuvieron aplicando el formato de nuevo método de trabajo resumido en un diagrama de análisis de procesos.

Actividades de trabajo mejorado	Minutos
cambiar cantras	8
anudar hilos (puntas)	6
Pasar anudado y colocar guías	25
Acondicionar peine	25
Colocar varillas separadoras	25
Acondicionar batea y llenar goma	10
Extraer desperdicio sin goma	6
Cambio de plegador	6
Min total	111
Hrs total	1.85

Tabla 11 Beneficio costo, que se obtiene en el proceso de preparación de nueva orden de trabajo

Veneficio costo de la mejora	Horas	Metros ganados/día	Ganacia/día	Ganacia/mes
Hras de preparacion antes de la mejora	5,08	-	-	-
Hras de preparacion estandar	1,85	-	-	-
Hras ganadas por preparacion	3,23	14050,5	S/.1.686,06	S/.43.837,56

Costo en S/ por metro	0,12
Producción de metros por hora	4350

El beneficio costo,

Se obtiene de las horas ganadas de todo el proceso de pre- tejeduría que hacen a 8.92 horas ganadas por día y equivale a 38815 por día estas horas ganadas se obtuvieron estandarizando las actividades y tiempos de preparación de nuevas órdenes en el proceso de engomado, asignando actividades a los operarios las actividades optimas y necesarias eliminando tiempos de espera, en la siguiente ilustración se aprecia los metros ganados y los costos, proyectados en un mes.

La demanda requerida por el área de tejeduría actualmente está siendo completada sin ningún problema.

FIGURA 17 Tendencia de los metros obtenidos después de la mejora

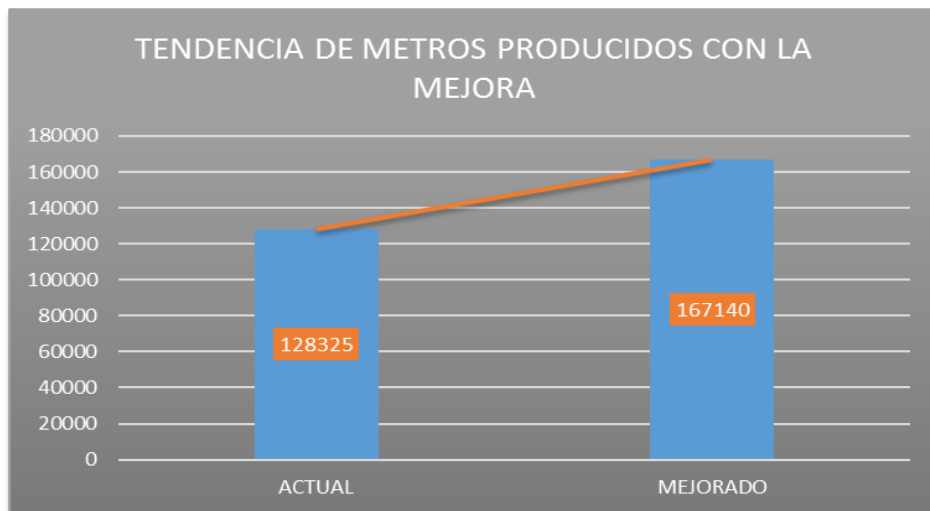
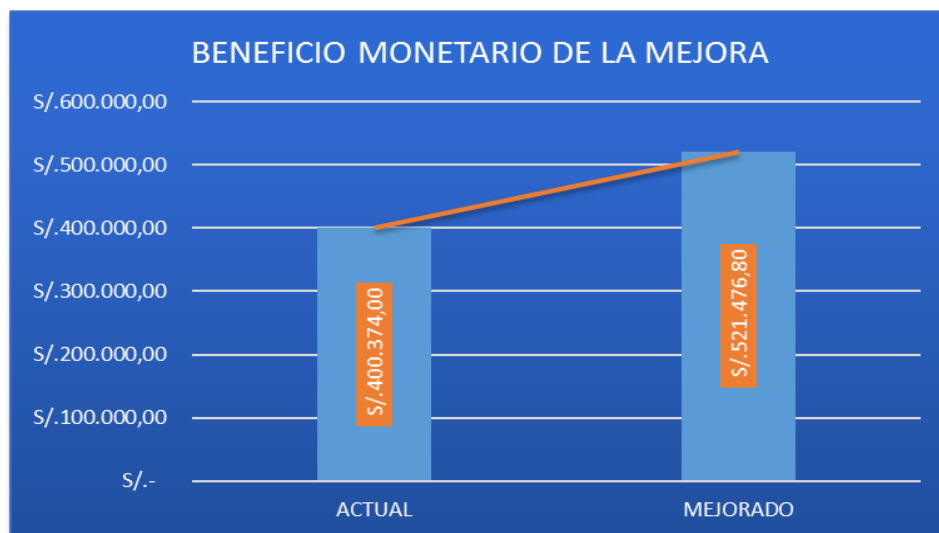


Tabla 12 (Beneficio costo global que se obtiene del área de pre-tejeduría)

Metodo	Hrs	Metros	soles/dia	soles/mes
ACTUAL	29.50	128325	S/. 15.399,00	S/. 400.374,00
MEJORADO	38.42	167140	S/. 20.056,80	S/. 521.476,80

La tabla 12, Muestra los beneficios obtenidos luego de la mejora en dinero que haciende en S/121102 nuevos soles en 26 días de producción

FIGURA 18 Tendencia del beneficio costo después de la mejora



Para obtener el beneficio costo, se implementó la ingeniería de métodos en el área de pre-tejeduría, hallando actividades y tiempos improductivos, se ha estandarizado los tiempos y se modificó el método de trabajo, como consecuencia se obtuvo un beneficio monetario como se muestra en la tabla 12 y la figura 7.

III. RESULTADOS

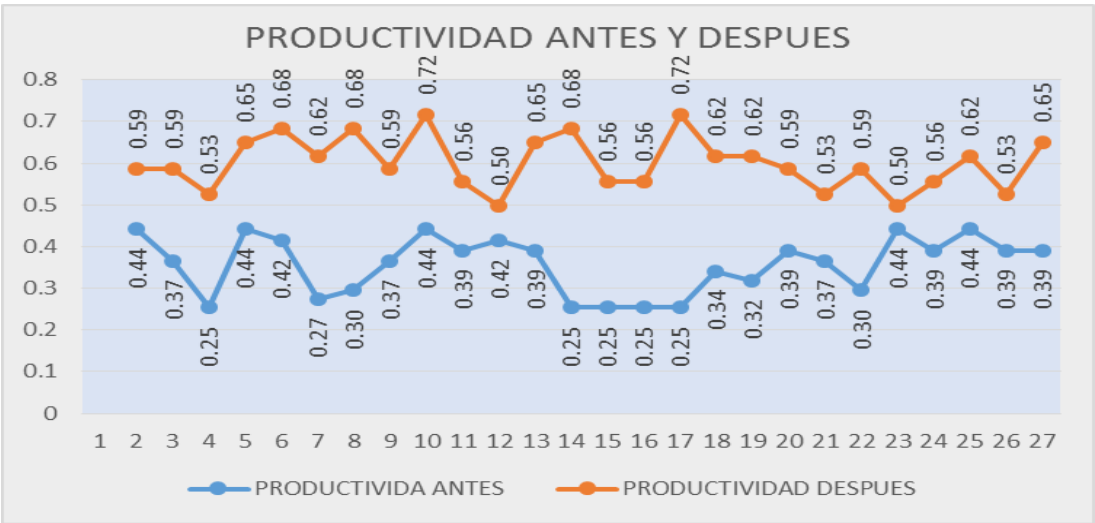
Análisis descriptivo

Los resultados obtenidos, después de la aplicación de la ingeniería de métodos y sus herramientas de estudio, son mostradas y comparadas en la siguiente tabla 13 y figura 8, donde la productividad asciende en un 0.25%.

Tabla 13 Comparación de índices de productividad el antes y un después

COMPARACION DE INDICES DE PRODUCTIVIDAD					
EFICIENCIA DESPUES	EFICACIA ANTES	PRODUCTIVIDA ANTES	EFICIENCIA DESPUES	EFICACIA DESPUES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
0.69	0.64	0.44	0.79	0.74	0.59
0.63	0.58	0.37	0.79	0.74	0.59
0.52	0.49	0.25	0.75	0.70	0.53
0.69	0.64	0.44	0.83	0.78	0.65
0.67	0.62	0.42	0.85	0.80	0.68
0.54	0.51	0.27	0.81	0.76	0.62
0.56	0.53	0.30	0.85	0.80	0.68
0.63	0.58	0.37	0.79	0.74	0.59
0.69	0.64	0.44	0.88	0.82	0.72
0.65	0.60	0.39	0.77	0.72	0.56
0.67	0.62	0.42	0.73	0.68	0.50
0.65	0.60	0.39	0.83	0.78	0.65
0.52	0.49	0.25	0.85	0.80	0.68
0.52	0.49	0.25	0.77	0.72	0.56
0.52	0.49	0.25	0.77	0.72	0.56
0.52	0.49	0.25	0.88	0.82	0.72
0.60	0.57	0.34	0.81	0.76	0.62
0.58	0.55	0.32	0.81	0.76	0.62
0.65	0.60	0.39	0.79	0.74	0.59
0.63	0.58	0.37	0.75	0.70	0.53
0.56	0.53	0.30	0.79	0.74	0.59
0.69	0.64	0.44	0.73	0.68	0.50
0.65	0.60	0.39	0.77	0.72	0.56
0.69	0.64	0.44	0.81	0.76	0.62
0.65	0.60	0.39	0.75	0.70	0.53
0.65	0.60	0.39	0.83	0.78	0.65
0.61	0.57	0.35	0.80	0.75	0.60

FIGURA 19 En la figura se representa los índices de productividad de un antes y de un después de la implementación de ingeniería de métodos



3.1. Análisis de la Hipótesis General

Ha: la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis general, es indispensable primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal finalidad y en vista de que las series de ambos datos son en cantidad 26, se ejecutara el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 14 Resultados de pruebas de normalidad de la productividad obtenidas del spss

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
productividad antes de la mejora	,869	26	,003
productividad despues de la mejora	,960	26	,398

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

De la tabla 13, se puede observar que la significancia de las productividades, antes es 0.03 y después 0.398, debido que la productividad antes es menor que 0.05 y la productividad después es mayor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : la implementación de la ingeniería de métodos no incrementa la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A.

H_a : la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 15 Resultados de estadísticos descriptivos de la productividad obtenida del spss

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
productividad antes de la mejora	26	,3565	,06997	,25	,44
productividad despues de la mejora	26	,6035	,06273	,50	,72

Interpretación:

De la tabla 14, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.3565) es menor que la media de la productividad después (0.6035), en consecuencia no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, por tal motivo se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de la ingeniería de métodos no incrementa la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A.

Con la finalidad de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades...

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 16 Estadísticas de pruebas de wilcoxon en la productividad obtenidas del spss

Estadísticos de prueba	
	productividad después de la mejora - productividad antes de la mejora
Z	-4,459 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Interpretación:

De la tabla 16.-se corrobora que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A.

3.2. Análisis de la Primera Hipótesis Específica

Ha: la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

Con el objetivo de poder contrastar la hipótesis específica 1, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal finalidad y en vista de que las series de ambos datos son en cantidad 26, se realiza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 17 Resultados de la prueba de normalidad de la eficiencia obtenida del spss

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
eficiencia antes de la mejora	,859	26	,002
eficiencia después de la mejora	,961	26	,402

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

De la tabla 17, se puede observar que la significancia de la eficiencia, antes es 0.02 y después 0.402, debido que la eficiencia antes es menor que 0.05 y la productividad después es mayor que 0.05, en consecuencia y teniendo en cuenta a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contratación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon

Contrastación de la hipótesis específica

Ho: la implementación de la ingeniería de métodos no incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

Ha: la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$$

Tabla 18 Resultados de estadísticos descriptivos de la eficiencia obtenida del spss

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
eficiencia antes de la mejora	26	,6162	,06338	,52	,69
eficiencia despues de la mejora	26	,7992	,04232	,73	,88

Interpretación:

De la tabla 18, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0.6162) es menor que la media de la eficiencia después (0.7992), en consecuencia no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, por lo cual se rechaza la hipótesis nula, de que la implementación de la ingeniería de métodos no incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017., y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

Con objeto de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias...

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 19 Estadísticas de pruebas de wilcoxon en la eficiencia, obtenidas del spss

Estadísticos de prueba ^a	
	eficiencia despues de la mejora - eficiencia antes de la mejora
Z	-4,461 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Interpretación:

De la tabla 19, se puede comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.00, de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

3.3. Análisis de la segunda hipótesis Específica

Ha: la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2016.

Con el fin de contrastar la hipótesis general, es indispensable primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal finalidad y en vista de que las series de ambos datos son en cantidad 26, se realizara el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 20 Resultados de prueba de normalidad de la eficacia obtenida del spss

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
eficacia antes de la mejora	,877	26	,005
eficacia después de la mejora	,958	26	,353

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

De la tabla 20, se puede comprobar que la significancia de la eficacia, antes es 0.05 y después 0.353, debido que la eficacia antes es menor que 0.05 y eficacia después es mayor que 0.05, en consecuencia y teniendo en cuenta a la regla de decisión, podemos asumir para el análisis de la contratación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon

Contrastación de la hipótesis específico

Ho: la implementación de la ingeniería de métodos no incrementa la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

Ha: la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$$

Tabla 21 Resultados de estadísticos descriptivos de la eficacia obtenida del spss

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
eficacia antes de la mejora	26	,5738	,05441	,49	,64
eficacia después de la mejora	26	,7485	,04086	,68	,82

Interpretación:

De la tabla 21, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.5738) es menor que la media de la eficacia después (0.7485), en consecuencia no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, por tal motivo se rechaza la hipótesis nula de la implementación de la ingeniería de métodos no incrementa la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la la implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017

Con objeto de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias...

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 22 Estadísticas de pruebas de wilcoxon en la eficacia, obtenidas del spss

Estadísticos de prueba ^a	
	eficacia después de la mejora - eficacia antes de la mejora
Z	-4,462 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Interpretación:

De la tabla 22, se puede comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que a implementación de la ingeniería de métodos incrementa la eficacia en el área de pre-tejeduría en la empresa Tecnología Textil S.A., San Juan de Lurigancho, 2017.

IV. DISCUSIÓN

En el proceso de producción de la pre-tejeduría se halla un conjunto de actividades, métodos y personal que mueve esta área, el área de pre-tejeduría presenta una baja eficiencia global que oscila entre los 61% y una eficacia de 57% el cual urge mejorar la eficiencia y la productividad un promedio de 128325 metros por día aproximadamente.

El engomado es el proceso más representativo del área de pre-tejeduría el cual está representada por los índices de producción mencionadas anteriormente, es por ello que la investigación se centra en este proceso de producción del engomado, en área de pre-tejeduría. En este proceso se transfiere goma a los hilos, para ello los hilos pasan por una batea que contiene un producto líquido denominado “goma” o “encolante”, este producto es indispensable, porque tiene la finalidad de aumentar las propiedades del hilo, como son la resistencia, flexibilidad, elasticidad y reducción de la formación de pilin. A continuación, pasa por cilindros de secado y finaliza cuando se almacena en plegadores, se le denomina producto final del área de pre-tejeduría, para luego pasar al área tejeduría, para tejeduría viene a ser materia prima.

Las paradas no programadas, son aquellas que afectan el flujo continuo de la producción, estas se pueden ocasionar por reparaciones correctivas de la máquina, roturas de hilos en el proceso de engomado, paros por espera de carretes o falta de material, esta última con alto grado de criticidad, lo cual se ha observado que se realiza aproximadamente 15 días al mes, ya que en este lapso el abastecimiento de las máquinas urdidoras es limitado.

Con el método de trabajo actual las máquinas de engomado presentan una restricción el ancho total que ingresan de los carretes a la máquina engomadora, por inercia tienden a aumentar durante su pase por los rodillos de batea y los cilindros de secado, este ancho aumenta en 3 cm aproximadamente en cada lado, es decir 6 cm en total, es por ello que la distribución de trabajo ha sido mejorada y ya no existe restricción alguna.

La excesiva paralización de las engomaduras se ocasiona por falta de material para trabajar, en este caso hilos urdidos en carretes por engomar, los operarios realizan otras labores como limpieza de bateas, montaje de carretes (incompletos) en las cantras, etc. **a un ritmo lento hasta que el área de urdido complete los carretes faltantes con hilos por engomar.** Esto ocasiona la paralización de la maquina engomadora en tiempo considerable (un promedio de 3 horas)

Los métodos como se han estado trabajando ocasionan demasiadas paradas , bajo rendimiento del personal, incumplimiento con la entrega del producto a nuestro cliente interno que es el área subsiguiente "tejeduría" y por ende la baja productividad de 0.37, es por ello que se implementó la metodología de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de pre-tejeduría, con esta implementación se estandarizo los tiempos de producción, los tiempos de preparación , la distribución adecuada de trabajo de las máquinas de engomado, respecto a las máquinas que los alimentan de materia prima.

Los resultados obtenidos después de la mejora fueron, lo esperado llegar a un a eficiencia de 80% y una eficacia de 75% por ende el índice de la productividad está situado en 60% y un total de 167140 metros por día aproximadamente, se logra satisfacer a mi cliente interno que es área de tejeduría.

MARIO en su tesis titulada disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa COFRINA. (2012)

El autor de esta investigación aplica herramientas de control de problemas como el diagrama de Pareto, con este diagrama logra identificar los tiempo improductivos más resaltantes se identifica que la principal causa de tiempos improductivos en el proceso de producción (de intercambiadores de calor de hierro para el sistema de refrigeración de embarcaciones pesqueras), es la deficiente máquina usada en el proceso, seguido del inadecuado método para tomar las medidas de los serpentines a fabricar; generando más del 65% de los tiempos improductivos de la empresa. El costo anual de las pérdidas relacionadas con la suma de los tiempos improductivos a reducir alcanza los \$ 31.824. La propuesta aspira el incremento de la eficiencia desde el 66% al 83% con la aplicación del

Al término de la aplicación de esta metodología en la empresa COFRINA, se ha conseguido nuevos patrones en tiempo de trabajo y actividades idóneas el cual obtuvieron un incremento de la productividad en esta industria. (28 p, 29 p)

V. CONCLUSIONES

1. La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de pre-tejeduría de la empresa tecnología textil S.A. Gracias a su aplicación en el proceso de engomado se observa que mejora la productividad del proceso en un 25.0 %.
2. La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría de la empresa tecnología textil S.A. Gracias a su aplicación en el proceso de engomado se observa que mejora la productividad del proceso en un 19.0 %.
3. La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en el área de pre-tejeduría de la empresa tecnología textil S.A. Gracias a su aplicación en el proceso de engomado se observa que mejora la productividad del proceso en un 18.0 %.
4. Se concluye que los picos de tiempos y motivos de la baja productividad mostrada en el diagrama de Pareto han reducido considerablemente, y los tiempos de pérdida hoy en día son productivos y traen consigo un aumento de rentabilidad para la empresa.

VI. RECOMENDACIONES

- La máquina engomadora #918 tiene un ancho máximo de 2.40 mts, en la cual se recomienda trabajar los carretes de todas las máquinas urdidoras que tenemos en planta.
- Las cantras o castillos porta carretes, ser regulables, para trabajar con anchos mínimo de 1.70 mts. y máximos de 2.30 mts, se recomienda que los carretes de todas las urdidoras puedan adaptar en estas cantras.
- Mantener el stock necesario de carretes con hilos urdidos por engomar, con la finalidad de evitar paralizaciones en la máquina engomadora por falta de material.
- Las actividades que no involucran parar la máquina engomadora, tales como el acondicionamiento y calibración de cantras, desmonte y montaje de carretes en cantras, se deberán realizar de forma paralela a la producción con otros 2 operarios, esto con el fin que cuando finalice una O/T, otra O/T ya esté lista solo para cambiar la cantra y así mantener un buen ritmo de producción y evitar la paralización de máquina por esperas.
- Cocción de los enconlantes, abastecimiento de plegadores vacíos, almacenaje de plegadores con material y registro, se deberán realizar de forma paralela a la producción.
- Implementar tuercas y comprar llaves ratchet, con la finalidad de reducir el trabajo físico del operario al momento de modificar los anchos de las cantras, ya que con la llave ratchet el trabajo se realizará más rápido y con mayor comodidad.
- Concientizar a los colaboradores en cuanto a la importancia de su labor en el proceso de producción de engomado y el aporte de este a la fábrica.
- El trabajo que se realiza en el proceso de engomado, deberá ser realizado por un maquinista y un personal de apoyo (ayudante).
- Se recomienda que los operarios que estén asignados para el trabajo de engomado (producción), no se involucren en el montaje y desmontaje de la cantra, de lo contrario ocasionara paralización de la máquina engomadora.
- Realizar un diagnóstico a las áreas antecesoras como hilandería y pre-hilandería con el fin de identificar las causas del problema que ocasionan restricciones y despilfarros en la sección de pre- tejeduría.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRREGOITIA en su trabajo de fin de master titulada métodos de trabajo y control de tiempos en la ejecución de proyectos de edificación. (2011)

Brizuela Rudy Castellanos, Ítalo Gragirena, Elizabeth Hernández Adriana Priolo, María Romero Daniela, PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL MANEJO DEL MATERIAL EN LA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE HIELO HIELOTEC C.A. MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODO Ciudad Guayana, Marzo 2010.

CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 1ra. Ed. Lima: Editorial San Marcos, 2007, 140 p. ISBN: 978-9972-38-344-1

CASTILLO, Óscar, “Estudio de Tiempos y Movimientos en el Proceso de Producción de una Industria Manufacturera de Ropa”. Trabajo de titulación (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de san Carlos de Guatemala, Escuela de Ingeniería de Mecánica Industrial, 2005.20p.

Cuatrecasas Lluís organización de la producción y dirección de operaciones. Ediciones Díaz santos S.A Madrid, 2011. p. 61.

DUQUE (2010) en su tesis titulado “diseño de plan estratégico y estudio de métodos de trabajo para estandarizar procesos en la institución registro oficial, para la optimización de recursos, quito”, Tesis de Grado previa la obtención del título de Ingeniero Industrial, Mención Gestión de Procesos de la universidad UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.

Fred E Meyers estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. Editor José Luis Vázquez Chavarría 2da edición, México, 2000

Fred E Meyers . Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil 2da. Ed. México: Prentice Hall, 2000, 352p. ISBN: 968-444-468-0

GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo 2da. Ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2005, 459 p. ISBN: 978-970-10-4657-9

Grimaldo, Gloria, Silva, Julián y Molina, Jairo. *Análisis de Métodos y Tiempos: Empresa Textil Stand Deportivo. (1):121-138, Agosto 2014.*

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 4ta. Ed. México: Editorial McGraw-Hill, 2006, 736 p. ISBN: 978-970-10-5753-7

HEIZER, Jay y RENDER Barry. Dirección de la producción y de operaciones: decisiones estratégicas. 8va. Ed. España: Pearson education, 2007, 616p. ISBN: 978-84-8322-360-4

JANANIA, Camilo. Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos. México: Editorial Limusa, S.A, 2014, 168 p. ISBN: 978-968-18-7079-9

KANAWATY, G. introducción al estudio del trabajo, 4ta. Ed. Ginebra: oficina internacional del trabajo, 1996, 520p. ISBN: 92-2-107-108-9

KEYNES RIVERA, Juan. Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero. Madrid: Planeta, 2012. p. 122.

kanawaly George INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO 4ta edición ,1998.

MARIO (2012) en su tesis titulada disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa COFRINA.

PACHECO, Javier en su tesis “Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S. A”. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. (2007)

Pineda José Adolfo. Trabajo de grado, ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PISOS DE GRANITO EN LA FÁBRICA CASA BLANCA S.A.guatemala, octubre de 2005.

QUEZADA, Nel. Metodología de la investigación científica: Estadística aplicada en la investigación. 1ra. Ed. Lima: Editorial Macro, 2010, 190 p. ISBN: 978-612-4034-50-3

RAMÍREZ Anayeli en su tesis titulada “estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador. Empresa seah precisión México s.a de c.v”. Reporte de estadía para obtener el título de: Técnico superior universitario en procesos de producción en la universidad tecnológica de Querétaro Santiago de Querétaro. (2010)

RAMOS SIMÓN, Luis Fernando, coord. Impacto de las publicaciones periódicas en las unidades de información. Madrid, Complutense, 2013. p. 27

SALVENDY, Gavriel. Manual de Ingeniería Industrial. 1ra. Ed. México: Editorial Limusa, 2009, 570 p. ISBN: 978-968-18-1965-1

TORRES, María (2014) en su tesis titulada: “Reingeniería de los procesos de producción artesanal de una pequeña empresa cervecera a fin de maximizar su productividad”. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial en la universidad Pontificia Universidad

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: Editorial San Marcos, 2014, 495 p. ISBN: 9786123028787

ANEXOS

Anexo 1. Formato de toma de tiempos

DEPARTAMENTO:	SECCIÓN:	ESTUDIO No. HOJA No:
OPERACIÓN: INSTALACIÓN / MAQUINA:	Núm.:	TERMINO: COMIENZO: TIEMPO TRANSCURRIDO:
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES:		OPERARIO: Núm.:
PRODUCTO /PIEZA:	Núm.	OBSERVADO POR:
PLANO Núm.:	MATERIAL;	FECHA:
CALIDAD:		AUTORIZADO POR:
CONDICIONES DE TRABAJO:		

NOTA: Dibuje plano del taller al dorso.

[illegible]

OBSERVACIONES:

Anexo 2. Diagrama de actividades en el proceso de produccion

DAP						
Nombre del proceso: Clasificación						
Se inicia en: _____						
Se termina en: _____						
Hecho por: _____						
Revisión general: _____						
DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ACTUAL	Oper.	Insp.	Transp.	Demora	almacén	Observación
	○	□	⇒	D	▽	

ESTUDIO DE TIEMPOS DE ENGOMADORA ZELL 918

ORDEN	18022
ARTICULO	0930/0000 POLYPIMA PLUS
VELOCIDAD	75 METROS/MIN
TITULO	47/1
MET REALES	20100
MAQUINA	918 ENGOMADORA

30/05/2017	
TOMA DE TIEMPOS	
H. INICIO	8:40:00
H. FINAL	16:10:00
MINUTOS	450.00
HORAS	7.50

PLEGADOR	MTS PROD	OBSERVACIONES	DESCRIPCIONES	INICIO	FINAL	MINUTOS	VEL/REAL	MAQ TRAB
1021	4000	Espera de carrete		0:00:00	0:45:00	45.00		NO
		Cambio de cantra		0:45:00	0:50:00	5.00		NO
		Montaje de un carrete		0:50:00	0:54:00	4.00		NO
		Jalar puntas y pasar guia		0:54:00	1:20:30	26.50		NO
		Acondicionar peine		1:20:30	1:40:00	19.50		NO
		Pase de varillas		1:40:00	2:15:00	35.00		NO
		Produccion		2:15:00	2:20:00	5.00		SI
		hilo humedo roto		2:20:00	2:23:10	3.17		NO
		Produccion		2:23:10	2:50:40	27.50		SI
		Cambio de Hilo amarre		2:50:40	2:52:15	1.58		NO
		Produccion		2:52:15	3:21:00	28.75		SI
		Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	3:21:00	3:26:50	5.83	65.31	NO
1089	4000	Produccion		3:26:50	4:24:37	57.78		SI
		Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	4:24:37	4:33:15	8.63	69.22	NO
1023	4100	Produccion		4:33:15	5:27:40	54.42		SI
		Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	5:27:40	5:33:40	6.00	75.34	NO
1065	4000	Produccion		5:33:40	6:30:15	56.58		SI
		Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	6:30:15	6:35:10	4.92	70.69	NO
1079	4000	Pasar guias		6:35:10	6:48:40	13.50		NO
		Produccion		6:48:40	7:46:40	58.00		SI
		Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	7:46:40	7:50:45	4.08	68.97	NO
	20100	TOTAL MINUTOS				470.75	69.91	
		TOTAL HORAS				7.85		

Observaciones	▾ Cantidad de eventos	Minutos total	%
Acondicionar peine	1	19.50	4.14%
Cambio de cantra	1	5.00	1.06%
Cambio de cono P/Hilo amarre	1	1.58	0.34%
Cambio de plegador	5	29.47	6.26%
Espera de carrete	1	45.00	9.56%
hilo humedo roto	1	3.17	0.67%
Jalar puntas y pasar guia	1	26.50	5.63%
Montaje de un carrete	1	4.00	0.85%
Pasar guias	1	13.50	2.87%
Pase de varillas	1	35.00	7.43%
Produccion	7	288.03	61.19%
Total general	21	470.75	100%

TRABAJO MAQUINA	SI/NO	MINUTOS	HORAS	%
HORAS TRABAJADAS	SI	288.03	4.80	61%
HORAS PARADAS	NO	182.72	3.05	39%

DATOS	FORMULACION	EFICIENCIA
METROS TEORICOS	MPM*60*HrsTrab	35306
METROS REALES		20100
EFICIENCIA	Mts real/Mts teorico	57%

ORDEN	17638							15/12/2016	
ARTICULO	9030/0000	DRILL FORTEC						TOMA DE TIEMPOS	
VELOCIDAD	75	METROS /MIN						H. INICIO	9:40:00
TITULO	47/1							H. FINAL	16:00:00
MET REALES	16000							MINUTOS	380.00
MAQUINA	1984	ENGOMADORA						HORAS	6.33

PLEGADOR	MTS PROD	OBSERVACIONES	DESCRIPCIONES	INICIO	FINAL	MINUTOS	VELOCIDAD	MAQ TRAB
		Acondicionamiento de peine		0:00:00	1:29:00	89.00	75	NO
		Produccion		1:29:00	2:37:00	68.00		SI
I029	4000	Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	2:37:00	2:45:00	8.00		NO
		Produccion		2:45:00	3:46:00	61.00		SI
		Rotura de hilo debil		3:46:00	3:48:00	2.00		NO
		Produccion		3:48:00	3:52:00	4.00		SI
I005	4000	Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	3:52:00	4:00:00	8.00		NO
		Produccion		4:00:00	5:00:00	60.00		SI
I091	4000	Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	5:00:00	5:09:00	9.00		NO
		Produccion		5:09:00	6:07:00	58.00		SI
I012	4000	Cambio de plegador	Extraer plegador lleno - colocar plegador vacio	6:07:00	6:12:00	5.00		NO
	16000	TOTAL MINUTOS				372.00	75.00	
TOTAL HORAS						6.20		
TRABAJO MAQUINA		SI/NO	MINUTOS	HORAS	%			
HORAS TRABAJADAS		SI	251.00	4.18	67%			
HORAS PARADAS		NO	121.00	2.02	33%			
METROS TEORICOS		MPM*60*HrsTrab		27900				
METROS REALES				16000				
EFICIENCIA		METROS REALES / METROS TEORICOS		57%				

PAROS OBSERVADOS	MINUTOS	%	MIN ACUM	%ACUM	80/20
Acondicionamiento de peine	89	74%	89.00	74%	80%
Cambio de plegador	30	25%	119.00	98%	80%
Rotura de hilo debil	2	2%	121.00	100%	80%
TOTAL	121.00	100%			

Stop Type	Minutes	%	MIN ACUM	%ACUM	80/20
Acondicionamiento de peine	89	74%	89.00	74%	80%
Cambio de plegador	30	25%	119.00	98%	80%
Rotura de hilo debil	2	2%	121.00	100%	80%

<https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&s=1&o=1000964447&u=1049366290>

90%

...

☆

☰

feedback studio

SILVERA-CRUCES-EBER-BRUNO_T052_70332967_T.doc

-- /0

< 2 de 3 >

?

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TECNOLÓGIA TEXTIL S.A SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2017-I.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

SILVERA CRUCES EBER BRUNO

ASESOR:

DR. JOSÉ ANTONIO OBREGÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

18

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	www.repositorioacade...	1 %	>
2	global.tdx.cat	1 %	>
3	repositorio.uta.edu.ec	1 %	>
4	pirhua.udel.edu.pe	1 %	>
5	repositorio.utn.edu.ec	1 %	>
6	metodosucvwalter.blog...	1 %	>

Página: 1 de 107 Número de palabras: 16372

Text-only Report High Resolution Activado

Anexo 3. Formato de validación de datos.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE TEJEDURIA.

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 EFICIENCIA (Variable Dependiente)							Revisar Formulas
2	DIMENSIÓN 2 EFICACIA (Variable dependiente)	Si	No	Si	No	Si	No	Revisar Formulas
3	DIMENSIÓN 3 TIEMPO ESTANDAR (Variable independiente)	Si	No	Si	No	Si	No	✓
4	DIMENSIÓN 4 TIEMPO MUERTO (Variable independiente)	Si	No	Si	No	Si	No	
5	DIMENSIÓN 5 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS (Variable independiente)	Si	No	Si	No	Si	No	Verificar corrección

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI 100%

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: LEONOR ROSA R. DNI: 08634346

Especialidad del validador: MD, MBA, DE

11 del 11 del 2016


Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE TEJEDURIA.

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 EFICIENCIA (Variable Dependiente)	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 EFICACIA (Variable dependiente)	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3 TIEMPO ESTANDAR (Variable independiente)	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 4 TIEMPO MUERTO (Variable independiente)	✓		✓		✓		
5	DIMENSIÓN 5 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS (Variable independiente)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: ALCIBERTO RANCO HERNANDEZ DNI: 08717285

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

11 de 11 del 2016


 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE TEJEDURIA.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSIÓN 1 EFICIENCIA (Variable Dependiente)	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 EFICACIA (Variable dependiente)	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3 TIEMPO ESTANDAR (Variable independiente)	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 4 TIEMPO MUERTO (Variable independiente)	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
5	DIMENSIÓN 5 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS (Variable independiente)	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: ZENA RAMOS JOSÉ LA ROSA DNI: 17533125

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...de...del 2016



Firma del Experto Informante.



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA

INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRE-

TEJEDURÍA DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA TEXTIL S.A. SAN JUAN

DE LURIGANCHO, 2017-I.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

SILVERA CRUCES EBER BRUNO

ASESOR:

DR. JOSÉ ANTONIO ORREGÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2017



Resumen de coincidencias

18 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 18 [www.repositorioacade...](#) 1 % >
Fuente de Internet
- 2 [global.tdx.cat](#) 1 % >
Fuente de Internet
- 3 [repositorio.uta.edu.ec](#) 1 % >
Fuente de Internet
- 4 [pirhua.udel.edu.pe](#) 1 % >
Fuente de Internet
- 5 [repositorio.utn.edu.ec](#) 1 % >
Fuente de Internet
- 6 [metodosucwalter.blog...](#) 1 % >
Fuente de Internet



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SILVERA CRUCES, EBER BRUNO

INFORME TÍTULADO:

“IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRE-TEJEDURÍA
DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA TEXTIL S.A SAN JUAN DE LURIGANCHO
2017-I”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 24 julio 2017

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo **SILVERA CRUCES, EBER BRUNO**, identificado con DNI N° **70332967**, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRE-TEJEDURÍA DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA TEXTIL S.A SAN JUAN DE LURIGANCHO,2017-I"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



FIRMA

DNI: 70332967

FECHA: 13 de septiembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE
TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **"IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRE-TEJEDURÍA DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA TEXTIL S.A SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2017-I"**, del estudiante SILVERA CRUCES, EBER BRUNO; tiene un índice de similitud de 18 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 13 septiembre del 2018



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------